

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

JULIANA RECHETELO

BIOLOGIA REPRODUTIVA E DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

PONTAL DO SUL
2009

JULIANA RECHETELO

BIOLOGIA REPRODUTIVA E DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Departamento do Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio L. A. Monteiro Filho

**PONTAL DO SUL
2009**

Rechetelo, Juliana, 1981-
R297 Biologia Reprodutiva e dieta do socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea*, no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, no Estado do Paraná, Brasil / Juliana Rechetelo. – Pontal do Paraná, 2009.
90 f.: il. (algumas color.); 29 cm.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Centro de Estudos do Mar. Programa de Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos.

1. Oceanografia biológica. 2. Manguezal. 3. *Ucides cordatus*.
4. *Nyctanassa violacea*. I. Título. II. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD 598.34098162



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS COSTEÍROS E OCEÂNICOS

Centro de Estudos do Mar - Setor Ciências da Terra - UFPR

Avn. Beira-mar, s/nº - Pontal do Sul - Pontal do Paraná - Paraná - Brasil

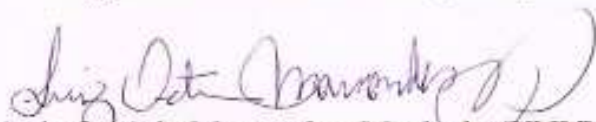
Tel. (41)3455-3620 - Fax (41)3455-3623 - www.cem.ufpr.br/pgsisco - E-mail: pgsisco@ufpr.br


TERMO DE APROVAÇÃO

Juliana Rechetelo

**“BIOLOGIA REPRODUTIVA E DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE,
NYCTANASSA VIOLÁCEA, NO PARQUE MUNICIPAL DO RIO
PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ.”.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos, da Universidade Federal do
Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Luiz Octávio Marcondes Machado (UNICAMP)
Examinador


Luiz dos Anjos (UEL)
Examinador


Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho (UFPR)
Presidente

Pontal do Paraná, 05 de Março de 2009.

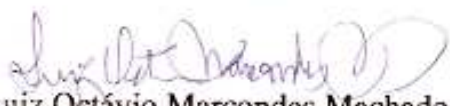
“BIOLOGIA REPRODUTIVA E DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE, NYCTANASSA VIOLÁCEA, NO PARQUE MUNICIPAL DO RIO PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ.”

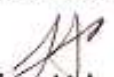
POR

JULIANA RECHETELO

Dissertação nº 029 aprovada como requisito parcial do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho (UFPR)
Orientador e Presidente


Luiz Octávio Marcondes Machado (UNICAMP)
Membro Examinador


Luiz dos Anjos (UEL)
Membro Examinador

Pontal do Paraná, 05 de Março de 2009.

*Dedico a dois anjos que não medem
esforços para que eu realize meus
sonhos, os meus pais, José e Marli.*

*Ao meu irmão, Fabiano, pelo
companheirismo, lealdade e
cumplicidade.*

*Ao Luiz Mestre, pelo amor, pelo
apoio e pelo incentivo infinitos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais, José Carlos Rechetelo e Marli Kubaski Rechetelo, pelo apoio, pelo incentivo, pelo amor incondicional e por terem em mim e no meu trabalho. Estou certa que sem eles eu não seria nada e este trabalho não seria realizado.

Ao meu irmão, Carlos Fabiano Rechetelo, por estar sempre presente, pelo companheirismo, pela confiança e pelo carinho que sempre nos uniram e nos fizeram crescer. Pelo apoio que dá nos meus projetos de vida e no meu trabalho, mesmo nunca querendo visitar o manguezal. Por todas as vezes que deixou de fazer suas coisas para fazer as minhas e principalmente por ter segurado a barra em casa para que eu pudesse ficar em Pontal. Por todas as vezes que foi me levar na rodoviária e por todas as pequenas ações, mas que tinham grande significado.

Ao Luiz Mestre, o namorado, pelo amor, carinho, incentivo, paciência e companheirismo; e ao profissional, pela ajuda em campos, em textos, em traduções, pelas críticas e apoio incondicional. Agradeço toda a ajuda, pessoal e profissional, você do meu lado fez tudo ficar mais fácil.

Ao meu orientador Emygdio, que esteve ao meu lado desde o primeiro projeto e me ensinou a agir com humor e perseverança. Agradeço pela motivação que ele transmitia em cada conversa e também pelo respeito que me tratava como pessoa e profissional. Agradeço suas contribuições nesse trabalho, todas as sugestões iniciais assim como toda as instruções finais.

Ao meu co-orientador, parceiro e amigo Ricardo Krul, o Rick. Agradeço imensamente toda a ajuda, todos os conselhos e todas as orientações que vem me dando nesses anos de convivência. Agradeço pelas idas a campo, pelos questionamentos que me faziam crescer, pelas correções de texto, pelos ensinamentos além desse trabalho (outras aves, outras vocalizações). Agradeço por tudo que me ensinou. Agradeço também o ótimo ambiente do laboratório de Ornitologia, as risadas e o companheirismo de todos.

Às amigas Viviane Lorenzi Carniel e Tami Ballabio e aos amigos Moisés e Augusto, 'Mota' e 'Tinho', pela infinita ajuda nas atividades de campo, empenho e dedicação sem iguais. Agradeço por irem comigo sob forte sol ou imensa chuva, por irem remando contra uma forte vazante ou atolando no lodo, por irem por mim e pelo socó. Sem vocês esse trabalho não teria tido tanta graça, tantas conversas e tanto

divertimento. Agradeço as amigas e companheiras de laboratório pela ajuda, pela conversa, pelos conselhos e pelo ouvido; e aos amigos parceiros de campo por deixarem o trabalho fácil e divertido.

À Luciana Festti e Ana Luiza Mendes Gomes, pela ajuda em campo e também pela imensa ajuda na triagem de regurgitos. Agradeço pelas risadas, pelas conversas e pelo apoio durante as eternas triagens, durante a passagem dos dados para a planilha (quase altistas) e confecção do texto.

Aos amigos Bruno (Tikinho), José Hugo (Zugo), Mônica Famelli, Taiana Araujo, Marco DiDomenico, Flávio, Liana Perozzo dos Santos, Patricia Xavier de Araujo Simão, Mariane Ronque, João Carlos, Maria Tereza (cunhadinha), Paloma, Emmanuel Morales, Fábio, Verônica, Gustavo, Wader, Breno, Felipe e Alexandre pela ajuda no campo, uma ou várias vezes, mas com certeza cada qual única e fundamental para o trabalho. Obrigada amigos pelo apoio. E aos barqueiros Abraão, Zezé e Ronei pela ajuda no campo e pela ajuda com os barcos.

Às profissionais do Museu de História Natural do Capão da Imbuia, Odete e Rosemaire, pela infinita ajuda na identificação dos crustáceos, pela paciência e prestatividade em me ensinar os primeiros passos num grupo zoológico tão novo.

A Ana Paula Chiaverini, pela enorme ajuda com estatísticas, regressões, curvas e fórmulas, pela paciência com que me explicou todos os passos e por deixar modelos matemáticos divertidos. Agradeço também pela ajuda a confeccionar o mapa da área.

Ao professor Marco Fábio Correia, pela ajuda com os modelos matemáticos de crescimento, por identificar o peixe nas amostras de dieta e pelo humor, carinho, respeito e simpatia com que sempre me tratou.

Aos professores Bryan Watts e Robert Ricklefs, que me ajudaram com bibliografia.

As meninas da minha república querida, Vivi, Tai e Ita que conviveram comigo dois anos e meio, me fizeram crescer, rir, chorar, chorar de rir, curtir a vida e me proporcionaram um ambiente fraternal.

A CAPES pela bolsa de estudos

A Birds Exchange pela doação do binóculo e mochila.

A todas as pessoas que de alguma forma ajudaram nesse projeto e que por um lapso esqueci de colocá-las aqui.

*Morre o pássaro
dentro da gaiola
Quando é noite e o canto
já não o consola.
Pela última vez
canta para o homem
Que, embora livre, dorme.*

José Paulo Paes

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 1: DESCRIÇÃO DO SÍTIO REPRODUTIVO DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea* (CICONIIFORMES - ARDEIDAE), NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ.....	07
FIGURA 2 – CONTORNOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ	07
FIGURA 3 – VISTA AÉREA DO PERCURSO DO RIO PEREQUÊ NO PNRP, LITORAL CENTRO/SUL DO ESTADO DO PARANÁ	08
FIGURA 4 – RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE NINHOS TOTAIS E O NÚMERO DE NINHOS ATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EM <i>Rhizophora mangle</i> E EM <i>Laguncularia racemosa</i> NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	12
FIGURA 5 – NÚMERO DE NINHOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, EM RELAÇÃO AS MEDIDAS DE DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP), SEPARADAS EM SETE CLASSES DE VALORES.....	13
FIGURA 6 – REPRESENTATIVIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> POR CADA CLASSE DE DAP.....	14
FIGURA 7 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EM CADA CLASSE DE ALTURA DO NINHO EM RELAÇÃO AO SOLO	15
FIGURA 8 – RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EDIFICADOS EM FORQUILHAS SIMPLES OU COMPOSTAS NO PNRP, NO ESTADO DO PARANÁ	15
FIGURA 9 – RELAÇÃO ENTRE A PORCENTAGEM DE NINHOS TOTAIS E O NÚMERO DE NINHOS ATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EDIFICADOS EM FORQUILHAS SIMPLES OU COMPOSTAS NO PNRP, NO ESTADO DO PARANÁ	16

FIGURA 10 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E DE NINHOS INATIVOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> , EM CADA CLASSE DA CATEGORIA DE DENSIDADE DA FOLHAGEM CIRCUNDANTE AO NINHO	17
FIGURA 11 – POSICIONAMENTO DO NINHO DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> , EM GALHO QUE SE ESTIRA SOBRE A GAMBOA, RESULTANDO EM ÁGUA COMO SENDO SUBSTRATO PERMANENTE	18
FIGURA 12 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EM CADA TIPO DE CLASSE DA CATEGORIA ‘SUBSTRATO ABAIXO DO NINHO’, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.....	18
FIGURA 13 – RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EM CADA TIPO DE AMBIENTE QUE OCORRE NO MANGUEZAL, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.....	19
FIGURA 14 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EM CADA TIPO DE CLASSE DA CATEGORIA ‘ALTURA DA ÁRVORE’, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	20
FIGURA 15 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> EM CADA TIPO DE CLASSE DA CATEGORIA ‘ALTURA MÉDIA DO BOSQUE’, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	21
FIGURA 16 – MAPA COM A DISTRIBUIÇÃO DOS NINHOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, AO LONGO DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS	22

CAPÍTULO 2: REPRODUÇÃO DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

FIGURA 1 – UTILIZAÇÃO DE ESPELHO PARA MONITORAMENTO DE NINHOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> , NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ	43
---	----

FIGURA 2 – NÚMERO DE NINHOS DE <i>N. violacea</i> NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ MONITORADOS DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS AO LONGO DO ANO	45
FIGURA 3 – NÚMERO DE NINHOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> COM DIFERENTES NÚMEROS DE OVOS POR POSTURA, NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS	45
FIGURA 4 – TAMANHO MÉDIO E DESVIO PADRÃO DAS POSTURAS DE <i>Nyctanassa violacea</i> , NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS	46
FIGURA 5 – MÉDIAS DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS OVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ PARA CADA UMA DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS	48
FIGURA 6 – MÉDIA DO PESO DOS OVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ PARA CADA UMA DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS	48
FIGURA 7 – MÉDIAS GERAL DE COMPRIMENTO, LARGURA E PESO DOS OVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ PARA AS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS	49
FIGURA 8 – FILHOTES DE <i>Nyctanassa violacea</i> . EM A: FILHOTES FASE I, B: FILHOTES FASE II; C: FILHOTES FASE III	52

CAPÍTULO 3: CARACTERIZAÇÃO DA DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

FIGURA 1 – BAMBU E TELA UTILIZADOS PARA CONFECCIONAR CESTAS DE 1M ² UTILIZADAS PARA COLETAR REGURGITOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> , NO PMRP, NO ESTADO DO PARANÁ	72
--	----

FIGURA 2 – COLETOR POSICIONADO ABAIXO DE UM NINHO ATIVO DE SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> , COM SUAS ARESTAS AMARRADAS EM ÁRVORES PRÓXIMAS AO NINHO	72
FIGURA 3 – AMOSTRA DE REGURGITO DE SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> : A: FRAGMENTOS DE CARAPAÇA; B: APÊNDICES TORAXICOS INTEIROS; C: CARAPAÇA INTEIRA E D: QUELAS INTEIRAS	74
FIGURA 4 – PORCENTAGEM TOTAL DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	76
FIGURA 5 – PORCENTAGEM RELATIVA À QUANTIDADE MÁXIMA DE QUELAS COM A MESMA ORIENTAÇÃO DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	77
FIGURA 6 – QUELAS DE <i>Ucides cordatus</i> APRESENTARAM A MAIOR AMPLITUDE DE TAMANHO DENTRE AS OUTRAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	79
FIGURA 7 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS QUELAS DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	80
FIGURA 8 – CLASSES DE TAMANHO DAS QUELAS DE <i>Ucides cordatus</i> , <i>Eurytium limosum</i> E MORFOTIPO 1 AMOSTRADAS DE REGURGITOS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	81
FIGURA 9 – TAMANHO MÉDIO DO COMPRIMENTO DE PEIXES E CAMARÕES ENCONTRADOS INTEIROS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.....	81

FIGURA 10 – QUELAS INTEIRAS DE <i>Macrobrachium acanthurus</i> ENCONTRADAS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N.</i> <i>violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	82
--	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2: REPRODUÇÃO DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

TABELA 1 – MEDIDAS DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS OVOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	47
TABELA 2 – DADOS SOBRE A QUANTIDADE DE NINHOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, QUE FORAM REUTILIZADOS OU RECONSTRUÍDOS NO MESMO LOCAL DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA ANTERIOR	50
TABELA 3 - DIFERENÇAS MENSAS NA QUANTIDADE DE NINHOS COM OVOS E QUANTIDADE DE OVOS DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ AO LONGO DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS	53
TABELA 4 - DIFERENÇAS NA QUANTIDADE DE NINHOS COM OVOS, QUANTIDADE DE OVOS E FILHOTES FASE I E II DE <i>Nyctanassa violacea</i> NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ AO LONGO DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS	55

CAPÍTULO 3: CARACTERIZAÇÃO DA DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

TABELA 01 – PRESAS IDENTIFICADAS NOS REGURGITOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ	75
TABELA 02 – OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS IDENTIFICADOS NOS REGURGITOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, <i>N. violacea</i> , NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ, NOS DIFERENTES NINHOS AMOSTRADOS	78

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: DESCRIÇÃO DO SÍTIO REPRODUTIVO DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i> (CICONIIFORMES - ARDEIDAE), NO PARQUE MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL	01
RESUMO	02
ABSTRACT	03
1. INTRODUÇÃO	04
2. MATERIAL E MÉTODOS	06
2.1 ÁREA DE ESTUDO	06
2.2 COLETA DE DADOS	10
3. RESULTADOS	12
4. DISCUSSÃO	23
REFERÊNCIAS	31
 CAPÍTULO 2: REPRODUÇÃO DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i>, NO PARQUE MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL	 35
RESUMO	36
ABSTRACT	37
1. INTRODUÇÃO	38
2. MATERIAL E MÉTODOS	40
2.1 ÁREA DE ESTUDO	40
2.2 COLETA DE DADOS	41
3. RESULTADOS	44
4. DISCUSSÃO	56
REFERÊNCIAS	62
 CAPÍTULO 3: CARACTERIZAÇÃO DA DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE, <i>Nyctanassa violacea</i>, NO PARQUE MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL	 65

RESUMO	66
ABSTRACT	67
1. INTRODUÇÃO	68
2. MATERIAL E MÉTODOS	70
2.1 ÁREA DE ESTUDO	70
2.2 COLETA DE DADOS	71
3. RESULTADOS	74
4. DISCUSSÃO	83
REFERÊNCIAS	87

RESUMO GERAL

A presente dissertação de mestrado consiste em estudos realizados com uma ave típica de manguezais no Brasil, o socó-do-mangue *Nyctanassa violacea* (LINNAEUS, 1758). Essa dissertação foi dividida em capítulos. No primeiro capítulo “Descrição do Sítio Reprodutivo do socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea* (CICONIIFORMES – ARDEIDAE), no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, no Estado do Paraná, Brasil”, realizou-se uma descrição das características ambientais associadas ao entorno dos ninhos do socó-do-mangue com o intuito de verificar se os locais utilizados para a nidificação do socó-do-mangue são construídos de forma aleatória na UC ou se existem características particulares comumente associadas a essas construções. E Por tudo que foi analisado, pode-se dizer que o principal fator associado à construção dos ninhos no PNRP é o curso d’água e o alagamento permanente ou temporário de alguns setores. Outros fatores como a densidade da folhagem, as bifurcações dos galhos e a altura de construção dos ninhos são também de grande importância, contudo, parecem poder ser bem mais variáveis a ponto da inexistência de alguns destes parâmetros não impedirem que o processo de nidificação ocorra. No segundo capítulo “Reprodução do socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea*, no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, no Estado do Paraná, Brasil”, foi verificado o tamanho da população reprodutiva no local, avaliado o sucesso reprodutivo nos ninhos monitorados e realizado uma caracterização os ovos desta espécie. A população reprodutiva no parque manteve-se relativamente estável ao longo das três estações reprodutivas monitoradas, o tamanho da postura foi semelhante ao encontrado em outros estudos feitos no Brasil. Foi constatada uma alta taxa de reutilização dos ninhos que permanecem de uma estação para outra e uma taxa de 50 a 60% de atividade para os ninhos que foram reconstruídos no mesmo local que a estação anterior. As taxas de perda de ovos para filhotes Fase I foram maiores que as taxas de perdas de filhotes Fase I para filhotes Fase II, refletindo um desaparecimento mais expressivo de ovos do que de filhotes. No terceiro capítulo “Caracterização da dieta do socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea*, no Parque Municipal do Manguezal do Rio Perequê, Estado do Paraná, Brasil”, efetuou-se a caracterização da dieta do socó-do-mangue por meio da análise de regurgitos, verificando os itens alimentares consumidos em uma área de manguezal. Os regurgitos coletados abaixo dos ninhos apresentaram constituição semelhante ao de outros estudos: Riegner (1982) nos EUA e MATOS (1996) na Ilha do Cajual (MA). O socó-do-mangue consumiu uma grande variedade de espécies de caranguejos no PNRP. A ocorrência de quelas nas classes de tamanho que variava de 5,4 a 22,11mm podem indicar uma seletividade por tamanho de presa. Assim, a despeito de se alimentar de diferentes espécies de caranguejos no PNRP, o socó-do-mangue adotou uma dieta especialista, consumindo muito de poucas espécies (*U. cordatus*, *E. limosum* e Morfotipo 1) e sendo seletivo em relação aos tamanhos consumidos.

Palavras-chaves: manguezal, reprodução, dieta, *Nyctanassa violacea*, *Ucides cordatus*

CAPÍTULO 1: DESCRIÇÃO DO SÍTIO REPRODUTIVO DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea* (CICONIIFORMES - ARDEIDAE), NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

RESUMO

Este estudo descreve as características ambientais associadas ao entorno dos ninhos do socó-do-mangue em uma área de manguezal no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, localizado no Município de Pontal do Paraná, Paraná. Os dados foram coletados durante o período de setembro de 2005 a abril de 2008. Cada ninho foi mapeado e foram utilizadas onze variáveis descritoras do entorno dos ninhos: (1) a espécie arbórea que o sustentava; (2) o diâmetro a altura do peito (DAP) da mesma; (3) a altura do ninho; (4) as características dos galhos que sustentavam os ninhos; (5) a densidade de folhas no entorno dos mesmos; (6) substrato abaixo do ninho; (7) ambiente do manguezal no qual o ninho foi construído; (8) a altura da árvore que comportava o ninho; (9) a altura média do bosque; (10) a vegetação dominante ao redor do ninho; e (11) número de ninhos na árvore que o comporta. Foram analisados 84 ninhos, destes, 57 apresentaram atividade reprodutiva e foram considerados ativos. Duas espécies arbóreas foram utilizadas como suporte de ninho, sendo 77,19% dos ninhos ativos em *Rizophora mangle* e 22,81% em *Laguncularia racemosa*. O DAP das árvores que comportavam ninhos variou entre 48 a 170 mm, mas a maioria estava entre os tamanhos de 69,1 a 111mm. A altura dos ninhos foi entre 1,5m e 8m, sendo que foi observada uma maior ocorrência de ninhos nas menores alturas. A maioria dos ninhos (68,9%) estava em forquilhas compostas. A maioria dos ninhos foi construída com máxima densidade de folhagem e em áreas com o substrato permanentemente alagado, sendo que a maior parte (51,19%) foi sobre a gamboa. A altura da árvore que comportava o ninho apresentou um valor mínimo de 3m e máximo de 9m de altura e a maioria dos ninhos observados (96,4%) foi construído em árvores distintas. Os ninhos de socó-do-mangue apresentaram distribuição agregada no PNRP. É possível dizer que o principal fator associado à construção dos ninhos no PNRP é o curso d'água e o alagamento permanente ou temporário de alguns setores. Outros fatores como a densidade da folhagem, as bifurcações dos galhos e a altura de construção dos ninhos são também de grande importância, contudo, parecem poder ser bem mais variáveis a ponto da inexistência de alguns destes parâmetros não impedirem que o processo de nidificação ocorra.

Palavras-chave: *Nyctanassa violacea*. Manguezal. Sítio reprodutivo.

ABSTRACT

This paper describes the yellow-crowned-night-heron nest sites and their site preferences to nest construction in the “*Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê*”, Pontal do Paraná, Paraná. Data were collected during September 2005 to April 2008. Each nest was mapped and 11 variables were used to describe the nest site: (1) the tree species where the nest was made; (2) the diameter in breast height of this tree; (3) the nest height; (4) how many branches are sustaining the nest; (5) foliage density around the nest; (6) the substrate above the nest; (7) the mangrove region where the nest was made; (8) the nest tree height; (9) the trees height around the nest; (10) the predominating vegetation around the nest; and (11) the number of nests in the tree. Eighty four nests were analyzed, and 57 showed breeding activity and were considered active nests. The yellow-crowned-night-heron used two species of trees as support, 77.19% in *Rizophora mangle* and 22.81% in *Laguncularia racemosa*. The nests were made in trees with diameter in breast height of 48 to 170 mm, but most of the selected trees were between 69.1 and 111mm. The nests were made between 1.5m and 8m height, and most of these nests were located in lower heights. The majority of the nests (68.9%) were made in forked branches. Most of the nests were constructed in sites with high foliage density, above a permanently flooded substrate, and most of them (51.19%) were in “gamboa” sites. The yellow-crowned-night-heron nests were made in trees between 3m and 9m height and most of them (96.4%) in distinct trees. The distribution of the nests was considered aggregated in the study area. The water body and the flooding above the nest can be considered as the main factor associated to the nest site selection. Foliage density, branch structure and nest height were also important factors contributing to nest site selection.

Key-words: *Nyctanassa violacea*. Mangrove. Nest site selection.

1. INTRODUÇÃO

O socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758) é uma ave com hábitos noturnos, crepusculares e diurnos (MATOS, 1996; SIBLEY, 2003; KUSHLAN e HANCOCK, 2005; RESTALL, *et al.*, 2006). Predominantemente neotropical e com distribuição principalmente costeira, esta espécie pode ser encontrada desde o litoral norte dos EUA até a América do Sul, com registro mais austral no Estado do Rio Grande do Sul na costa Atlântica, e norte do Peru na costa do Oceano Pacífico (ROSÁRIO, 1996; SICK, 1997; KUSHLAN e HAFNER, 2000; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003; GIANUCA, 2007; GIANUCA e COSTA, 2007).

Na América do Sul é uma ave típica dos manguezais, utilizando esse ecossistema tanto para reprodução quanto para alimentação (MORAES e KRUL, 1995; VOOREN e BRUSQUE 1999, KUSHLAN e HAFNER, 2000; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003). Todavia ao longo de sua distribuição, o socó-do-mangue pode ser encontrado em outros ambientes como brejos, planícies de maré, águas estagnadas, baías, enseadas, estuários, banhados, lagoas, pântanos e ainda em certas ilhas secas e rochosas (SICK, 1997; MIKICH e BÉRNILS, 2004; KUSHLAN e HANCOCK, 2005; RESTALL, *et al.*, 2006).

Há poucos estudos referentes à ocorrência de *N. violacea* no Estado do Paraná, esses apontam vários lugares, desde algumas áreas ainda intocadas ou protegidas, como o interior das baías de Guaraqueçaba, Antonina e Guaratuba (BORNSCHEIN, 2001; STRAUBE, 1990; STRAUBE *et al.*, 2004; MIKICH e BÉRNILS, 2004) até áreas submetidas a pressões antrópicas mais intensas, caso de alguns manguezais localizados em Pontal do Paraná e Paranaguá (MORAES & KRUL, 1995; BORNSCHEIN, 2001; RECHETELO, 2006).

Ao longo de sua distribuição, o socó-do-mangue constrói seus ninhos sobre árvores e arbustos a alturas bastante variáveis, podendo ser construídos desde o solo, como em ilhas, até cerca de a 35m, dependendo da situação e da vegetação local e o mesmo ninho pode ser usado durante várias estações reprodutivas (BAGLEY e GRAU, 1979; LAUBHAN e REID, 1991; MIKICH e BÉRNILS, 2004). Alguns casais podem iniciar a construção de outros ninhos

em locais diversos antes de edificar o ninho final, o qual receberá a postura (WATTS, 1995).

As características do sítio reprodutivo do socó-do-mangue, assim como informações disponíveis sobre as mesmas, são escassas, principalmente no Brasil (MATOS, 1996). É possível que isso ocorra pelo fato do socó-do-mangue nidificar em pares isolados ou em colônias pequenas e dispersas nos manguezais, locais considerados inóspitos e de difícil acesso (PRICE, 1946; WATTS, 1989; MATOS, 1996). Desta forma, determinar quais fatores estão envolvidos na seleção dos sítios de nidificação se mostra importante para avaliar a ocupação do ambiente pelo socó-do-mangue. Tais informações relativas à reprodução da espécie podem contribuir para a indicação de áreas prioritárias para a conservação.

Assim, este estudo objetiva fornecer uma descrição das características ambientais associadas ao entorno dos ninhos do socó-do-mangue em uma área de manguezal, localizado no Município de Pontal do Paraná, Estado do Paraná, com o intuito de verificar se os locais utilizados para a nidificação do socó-do-mangue são construídos de forma aleatória na UC ou se existem características particulares comumente associadas a essas construções.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O litoral do Estado do Paraná possui um mosaico de unidades ambientais, representadas principalmente por áreas significativas da floresta pluvial subtropical atlântica, relativamente bem preservadas, e ocorrência de grandes áreas de manguezais, estes também considerados como ecossistemas preservados se comparados com manguezais de outras regiões como Nordeste e Sudeste brasileiros (LANA, 1998; CEM, 2005).

A estrutura dos manguezais e das marismas da região do litoral paranaense varia de acordo com os gradientes de salinidade e energia da baía e do regime hidrológico da gamboa ou rio de maré ao qual estão quase sempre associados. Próximo à desembocadura da Baía de Paranaguá, onde está inserido o Rio Perequê, a vegetação é dominada por *Laguncularia racemosa* (“mangue branco”), com árvores baixas e pouco densas. Já nas áreas mais protegidas ocorrem manguezais mistos, que incluem também *Rhizophora mangle* (“mangue-vermelho”) e *Avicennia schaueriana* (“mangue-amarelo”), formando bosques estruturalmente mais complexos, com árvores mais altas e mais densas (LANA, 2000; SOARES e LANA, 2002).

A área de estudo é representada pelo Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê (PNRP), situado no Balneário de Pontal do Sul, litoral paranaense (FIGURAS 1 e 2). O PNRP apresenta área de aproximadamente 33 ha com formações vegetais pioneiras de influência marinha (restinga) e formações vegetais pioneira de influência flúvio-marinha (manguezal) (PNMMRP, 2008).

O clima na região do parque está classificado, segundo Köppen, como sendo do tipo AF, ou seja, tropical superúmido, com temperatura média anual entre 20°C e 22°C (MAACK, 1981; SOARES *et al.*, 1996). A precipitação média anual na região do PNRP é de cerca de 2000 mm, concentradas no trimestre correspondente aos meses de janeiro a março, quando pode chover até 1000 mm. Por outro lado, no trimestre correspondente aos meses de junho a agosto, a precipitação acumulada é de aproximadamente 300mm, ou seja, 15% da precipitação anual (SOARES *et al.*, 1996).

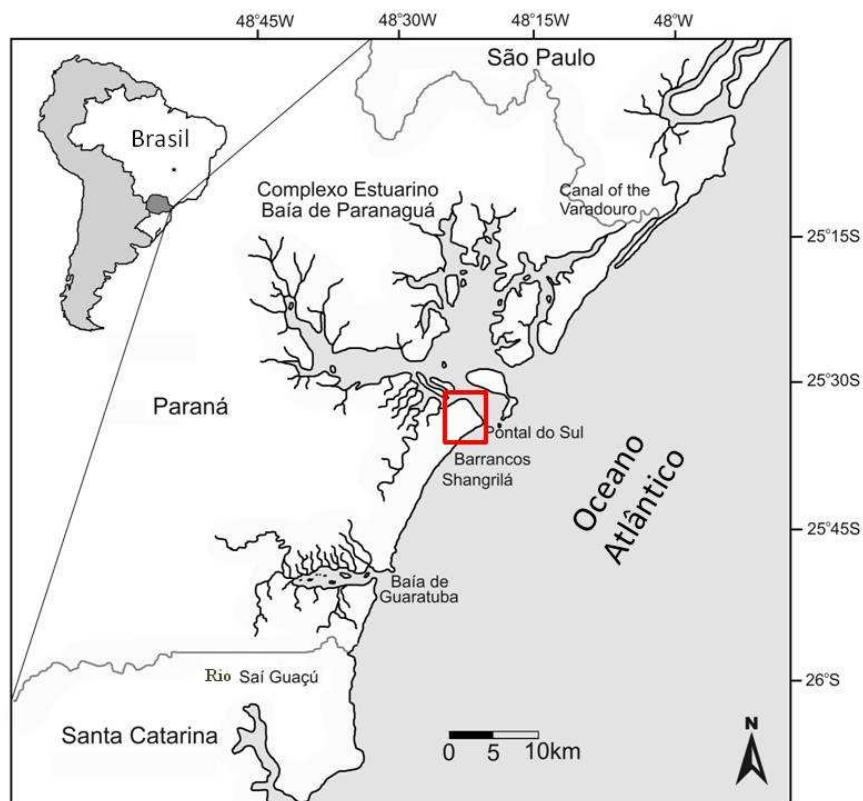


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: ANA PAULA CHIAVERINI



FIGURA 2 – CONTORNOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: SILVA (2007)

O manguezal do Rio Perequê é um mosaico de formações com distintos graus de complexidade estrutural. Esse mosaico é resultado da interação entre as dinâmicas naturais e os tensores antropogênicos atuantes em escalas espaciais e temporais variadas (SILVA, 2007).

A área do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê é cortada pelo Rio Perequê (FIGURA 3), que é um rio de maré ou gamboa (LANA *et al.*, 1989), se estende por aproximadamente 2,6 km e faz parte da Bacia Hidrográfica Atlântica (MAACK, 1968; SOARES e LANA, 2002). Devido à ausência de tributários, a contribuição de água doce para os canais de maré do Rio Perequê é limitada à drenagem superficial da água da chuva através das regiões circundantes de mangues.

O fluxo de água na área do PNRP é principalmente dominado pelo regime das marés que se caracteriza por apresentar duas direções, associadas à enchente e à vazante. O Rio Perequê apresenta canais de maré rasos com profundidades no leito da gamboa que variam em média de 0,5 a 2,1 metros, chegando a pontos com mais de 3 metros, referentes ao nível médio das marés. Embora as feições meandantes do leito sejam suas características principais (LANA *et al.*, 1989; MARONE *et al.*, 1997), alguns setores da gamboa, próximos à desembocadura, sofreram retificação para fins de navegação.



FIGURA 3 – VISTA AÉREA DO PERCURSO DO RIO PEREQUÊ NO PNRP, LITORAL CENTRO/SUL DO ESTADO DO PARANÁ
FONTE: <http://200.17.232.168/parque/zoneamento.htm>

Os manguezais associados ao Rio Perequê correspondem a cerca de 45% da área total do Parque. Dois tipos de bosques estruturalmente distintos existem no local: o tipo predominante (58,5% dos manguezais) ocorre nas planícies de inundação com cotas mais altas, apresentando sedimentos mais arenosos, cuja vegetação é dominada por *Laguncularia racemosa* de pequeno porte (média 3 a 4 metros) e diâmetro reduzido (CAMARGO, 2001). O segundo tipo, ocorrendo em menor escala, são os bosques localizados nas cotas mais baixas, onde predominam sedimentos mais finos e essas áreas podem se apresentar como bacias, que são depressões na planície com o acúmulo de água. O manguezal desses bosques de bacias é estruturalmente mais complexo do que o primeiro tipo e composto principalmente por *Rhizophora mangle*. As árvores desta área são mais altas (até 11 metros) e grossas, com raízes escora muito desenvolvidas (até 2,3m). Devido à cota mais baixa, toda a área deste manguezal é irrigada por pequenos canais que partem do Rio Perequê e chegam a cerca de 280 m da sua margem, tornando o solo lodoso pelo acúmulo de materiais finos provenientes do rio (CAMARGO, 2001; SOARES e LANA, 2002). Apesar da dominância de uma só espécie, ambos os tipos estruturais de manguezais apresentam, mesmo que esporadicamente, todas as três principais espécies de mangue: *L. racemosa*, *R. mangle* e *A. schaueriana*. Estreitas áreas cobertas pelo algodoeiro-da-praia (*Hibiscus tiliaceus*) ocorrem nas partes mais elevadas e secas do Rio Perequê (BLANKENSTEYN, 1994; CAMARGO, 2001). O manguezal local apresenta reduzido grau de desenvolvimento e baixa diversidade de espécies devido ao déficit hídrico local (LANA *et al.*, 1989).

As marismas no Rio Perequê podem ocorrer em faixas estreitas monoespecíficas de *Spartina alterniflora*, ou em manchas, inseridas no meio do bosque, que apresentam baixa densidade e não ultrapassam 50 cm de altura. Pontualmente, pode-se encontrar a samambaia do mangue, *Acrosticum aureum*, espécie bioindicadora de perturbação. (SOARES *et al.*, 1996; SOARES e LANA, 2002).

O Rio Perequê já sofreu diversas intervenções humanas, mais notadamente a partir da década de 1950, incluindo retificações e dragagens para navegação, aterramentos para construção civil e construção de tanques

para aquicultura. Atividades conflitantes com a unidade de conservação, como o despejo de lixo, o descarte de esgotos domésticos e o derrame de óleo por pequenas embarcações é comum devido à gamboa cortar o povoado de Pontal do Sul (LANA, *et al.*, 1989; MARONE, 2002). A influência dos distúrbios humanos é um fator preponderante para a configuração atual do manguezal local e ela está notadamente associada às intervenções no Rio Perequê. Com base no histórico e na situação atual desses distúrbios, o manguezal do Rio Perequê foi classificado como um manguezal urbano (SILVA, 2007).

2.2 COLETA DE DADOS

Durante o período de setembro de 2005 a abril de 2008, as características ambientais do entorno dos ninhos encontrados no PNRP foram analisadas com o intuito de descrever o entorno dos ninhos e verificar se os locais utilizados para a nidificação de *N. violacea* são construídos de forma aleatória na UC ou se existem características particulares comumente associadas a essas construções. Foram utilizadas onze variáveis descritoras do entorno do ninho: (1) a espécie arbórea que o sustentava; (2) o diâmetro a altura do peito (DAP) da mesma, que por sua vez foi dividido em sete intervalos iguais, tendo por base a amplitude dos valores obtidos; (3) a altura do ninho, que foi categorizada em sete intervalos, tal variável foi verificada em relação a linha média que a maré atinge, utilizando um bambu graduado a cada 0,5m; (4) as características dos galhos que sustentavam os ninhos, as quais foram divididas em duas classes: forquilhas simples, que representa o galho que sustenta o ninho ramificado somente uma vez e, forquilhas compostas, quando o galho se ramifica mais que uma vez e o ninho é construído sobre essas ramificações; (5) a densidade de folhas no entorno dos mesmos, estimada visualmente com raio de 1 a 4m ao redor do ninho, tendo por base sete classes; (6) substrato abaixo do ninho, dividido em duas classes: somente água (permanentemente alagados) ou água e lodo, apresentando água durante as marés cheias e lodo durante as marés baixas; (7) ambiente do manguezal no qual o ninho foi construído, o qual foi dividido em 4 regiões: gamboa (rio de maré), bacia (depressões na planície do manguezal que são irrigadas por pequenos canais que partem do Rio Perequê e que acumulam água, em maré

baixa permanece somente solo lodoso), bacia com lago (quando mesmo em maré baixa o ambiente abaixo do ninho ainda permanece com água) e bosque (considerando o primeiro tipo); (8) a altura da árvore que comportava o ninho, que por sua vez foi dividida em seis intervalos iguais, tendo por base a amplitude dos valores obtidos; (9) a altura média do bosque que foi dividida em sete intervalos iguais, tendo por base a amplitude dos valores obtidos; (10) a vegetação dominante ao redor do ninho; e (11) número de ninhos na árvore que o comporta. Cada ninho foi marcado visualmente sobre um mapa para analisar a distribuição destes na área de estudo.

O número de classes de intervalos abertos de classes de DAP, altura do ninho, densidade de folhas ao redor do ninho, altura da árvore que comportava o ninho e altura média do bosque foram definidos pela Regra de Sturges (TRIOLA, 2005).

$$K = 1 + 3,3 * \log (n)$$

Onde:

K= número de classes;

n= número de casos;

As análises feitas para cada variável descritora foram realizadas com base nos ninhos que apresentaram ovos e/ou filhotes durante o período do presente estudo (ninhos ativos), posteriormente com os ninhos nos quais não foi verificada atividade (ninhos inativos) e também com o número total de ninhos encontrados no local, denominado por ninhos totais (somatório de ninhos ativos e inativos). Ninhos que foram construídos num mesmo local, ou seja, na mesma árvore que comportou o ninho em diferentes estações, ou ninhos reutilizados entre as diferentes estações reprodutivas foram contabilizados como um novo ninho para as análises dos dados.

As variáveis descritoras ambientais foram comparadas e, quando necessário, diferenciadas por meio de estatística básica como análise de qui-quadrado.

3. RESULTADOS

Durante o período de setembro de 2005 a abril de 2008 foram analisados 84 ninhos, denominados ninhos totais, destes, 57 foram efetivamente utilizados e portanto, considerados ativos. Como alguns ninhos desmontaram ao longo desse período, algumas variáveis descritoras foram avaliadas para um número menor de ninhos.

Das três espécies existentes no manguezal, duas foram utilizadas como suporte de ninho. Para 83 ninhos avaliados a espécie suporte foi *R. mangle* tanto para ninhos ativos quanto para ninhos totais, com 77,19% e 78,31%, respectivamente (FIGURA 4).

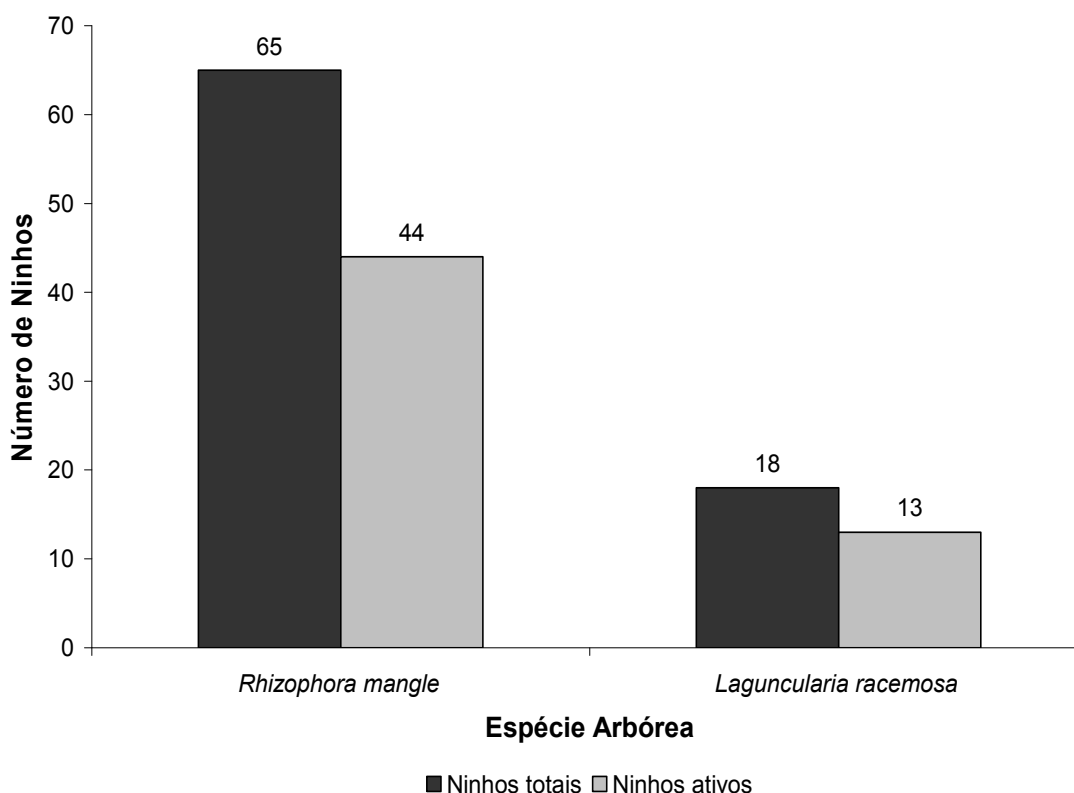


FIGURA 4 – RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE NINHOS TOTAIS E O NÚMERO DE NINHOS ATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EM *Rhizophora mangle* E EM *Laguncularia racemosa* NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ
FONTE: O autor (2009)

Foram avaliados o DAP em 72 árvores que comportavam os ninhos, as quais possuíam os valores mínimo e máximo de 48 e 170 mm, respectivamente. Após a distribuição dos dados nas sete classes de medidas

previamente estabelecidas, foi possível constatar que as classes 2 e 3 foram as mais representadas, com 25 e 22 ninhos, respectivamente, e dentre essas, o número de ninhos ativos em cada uma foi semelhante. As classes que apresentaram menor número de ninhos foram a 4 com três ninhos e a 5, com apenas dois (FIGURA 5).

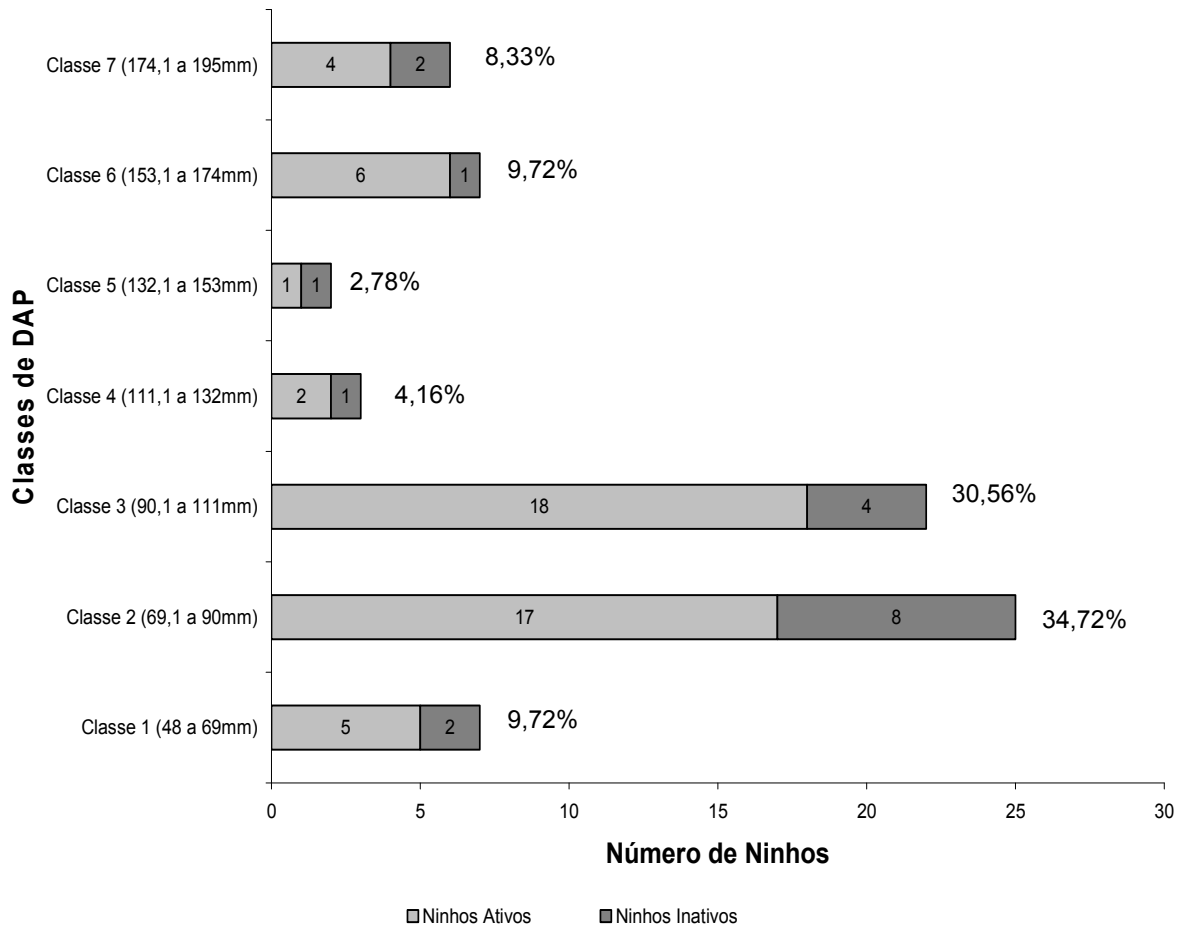


FIGURA 5 – NÚMERO DE NINHOS DE *Nyctanassa violacea* NO PNRP, EM RELAÇÃO AS MEDIDAS DE DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP), SEPARADAS EM SETE CLASSES DE VALORES
FONTE: O autor (2009)

Ao calcular a representatividade de ninhos ativos e inativos independentemente para cada classe de DAP, observa-se que a representatividade de ninhos ativos foi sempre acima de 66% e de inativos foi sempre abaixo de 33%, exceto na classe cinco, que tanto ninhos ativos quanto inativos tiveram 50% de representatividade (FIGURA 6).

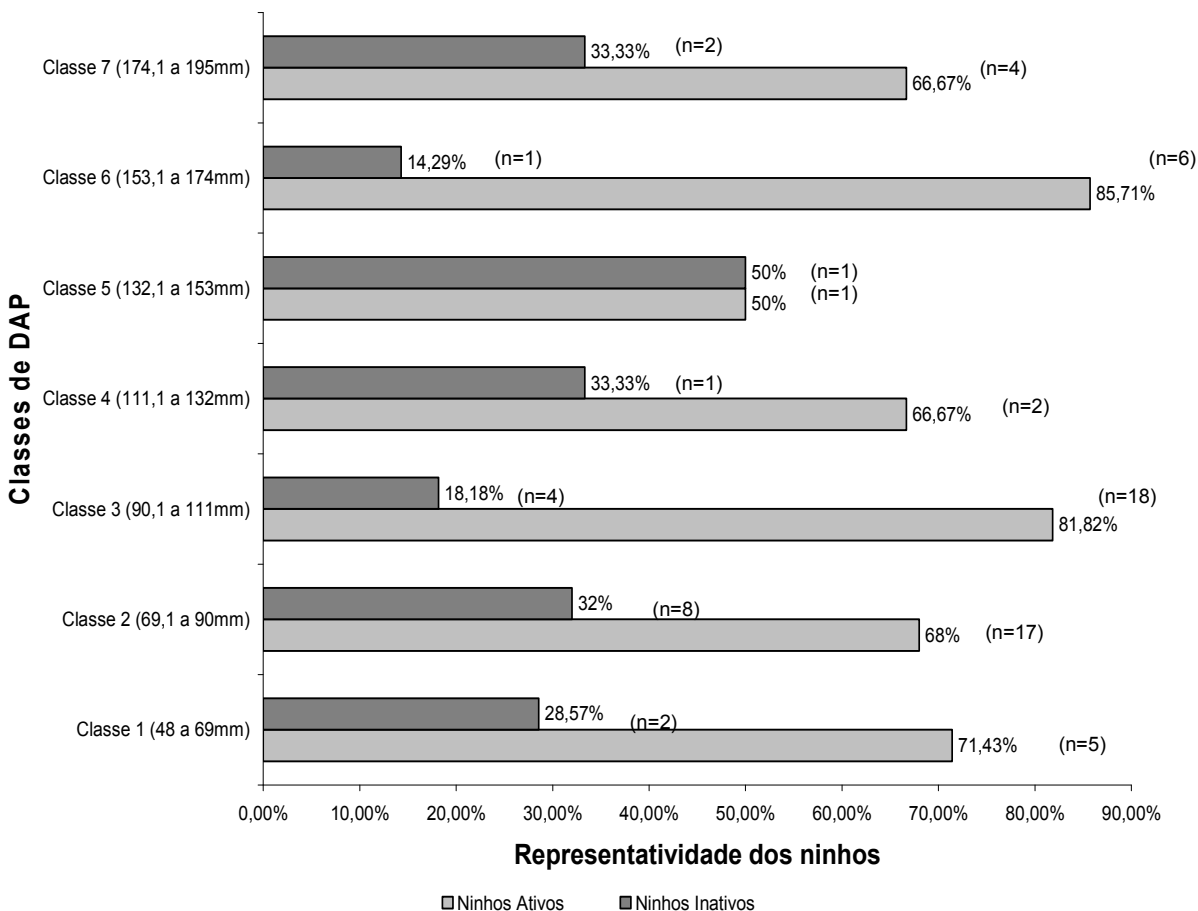


FIGURA 6 – REPRESENTATIVIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nychanassa violacea* POR CADA CLASSE DE DAP
 FONTE: O autor (2009)

Em relação à altura dos ninhos ($n=80$), tendo por base a linha média que a maré atinge no local, foram obtidos valores entre 1,5m e 8m, com média de 3,59 ($\pm 1,49$ m). Após categorizar esses valores em sete classes de tamanho previamente estabelecidas, foi observada uma maior ocorrência de ninhos nas primeiras três classes, referente às menores alturas obtidas no estudo: 1,5 a 4,3m (FIGURA 7), sendo que 79,6% dos ninhos ativos concentram-se nessas classes de tamanho.

Quanto à localização do ninho na árvore, foram avaliados 74 ninhos e, dentre esses, 51 estavam em forquilhas compostas enquanto que 23 em forquilhas simples. Considerando dentre esses ninhos somente aqueles que apresentaram atividade ($n=51$), 38 foram edificados sobre forquilhas compostas (FIGURA 8).

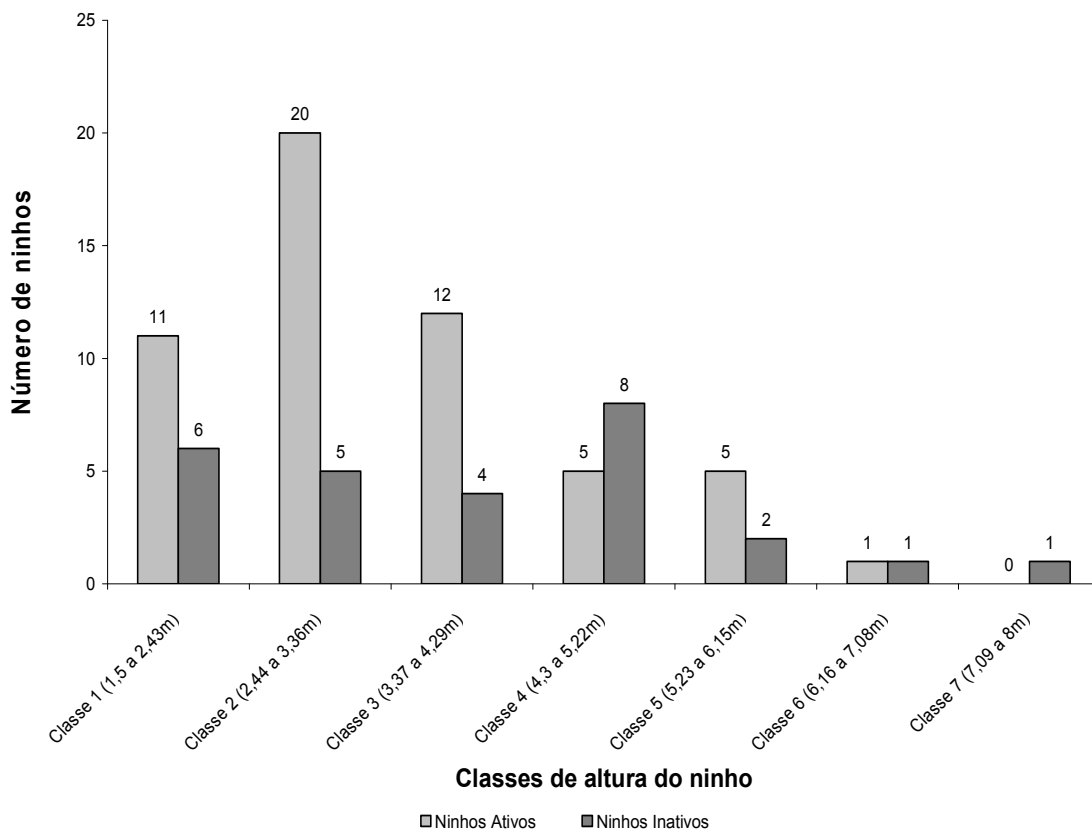


FIGURA 7 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EM CADA CLASSE DE ALTURA DO NINHO EM RELAÇÃO AO SOLO
 FONTE: O autor (2009)

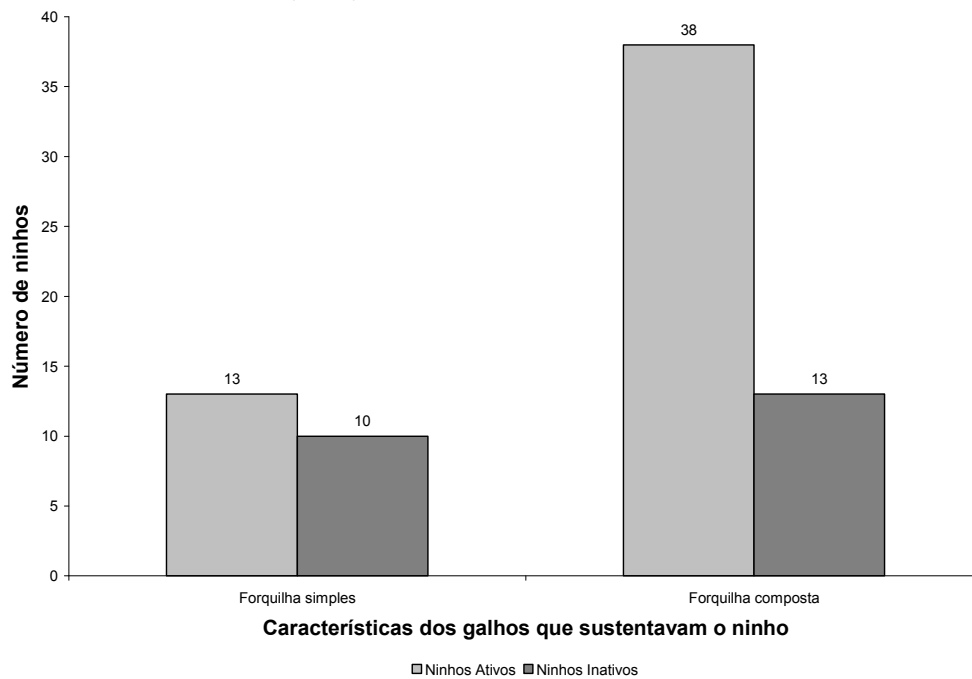


FIGURA 8 – RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EDIFICADOS EM FORQUILHAS SIMPLES OU COMPOSTAS NO PNRP, NO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: O autor (2009)

Ao calcular a representatividade de ninhos ativos e inativos independentemente para cada tipo de forquilha, observa-se uma maior porcentagem de ninhos ativos para a classe de forquilhas compostas (74,51%) (FIGURA 9).

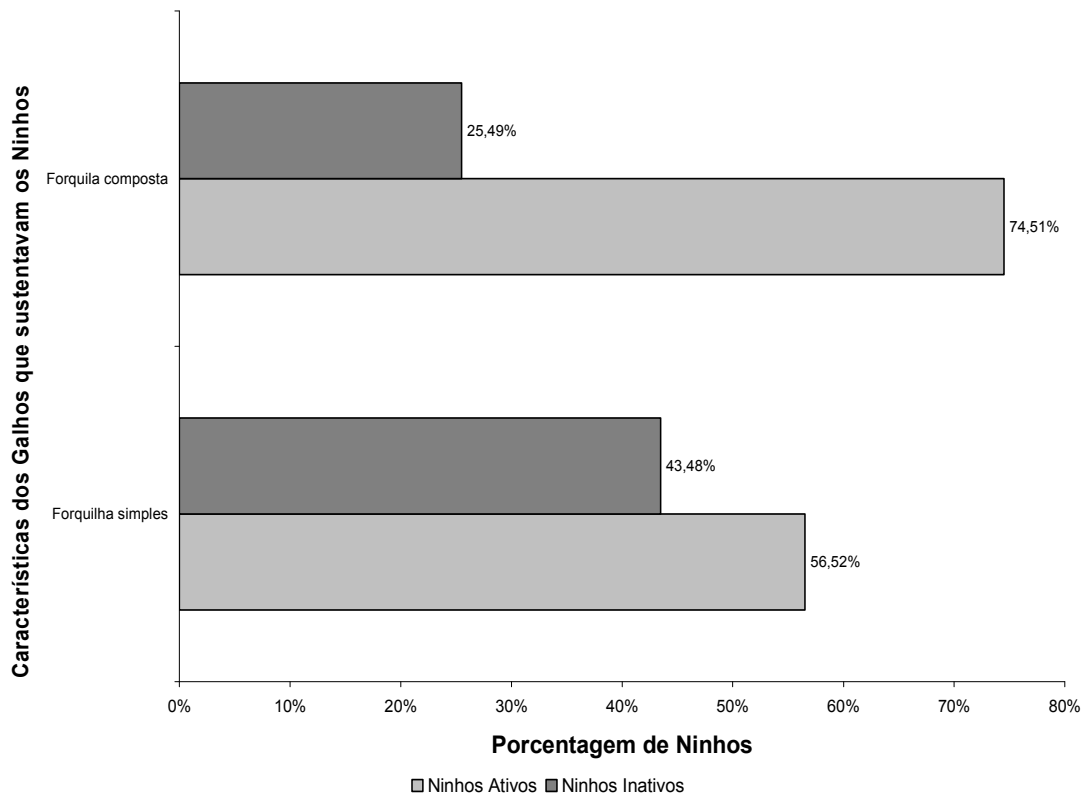


FIGURA 9 – RELAÇÃO ENTRE A PORCENTAGEM DE NINHOS TOTAIS E O NÚMERO DE NINHOS ATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EDIFICADOS EM FORQUILHAS SIMPLES OU COMPOSTAS NO PNRP, NO ESTADO DO PARANÁ
FONTE: O autor (2009)

A densidade da folhagem circundante ao ninho, avaliada em 79 ninhos, apresentou o valor mínimo de 10% e valor máximo de 90%, as classes foram: i) densidade rala – caracterizada por cobertura vegetal entre 10% a 21,42%, ii) densidade baixa - representada pelo intervalo de 21,43% a 32,85%, iii) densidade média-baixa, representada pelo intervalo de 32,86% a 44,28%, iv) densidade média, representada pelo intervalo 44,29% a 55,71%, v) densidade média-alta, representada pelo intervalo 55,72% a 67,14%, vi) densidade alta, representada pelo intervalo 67,15% a 78,57% e vii) densidade máxima, representada pelo intervalo de 78,58% a 90%. Foi registrado uma distribuição heterogênea, porém com maior número de ninhos nas três últimas classes,

referente à máxima densidade de folhagem, sendo que as três classes juntas detiveram 72,7% dos ninhos ativos (FIGURA 10).

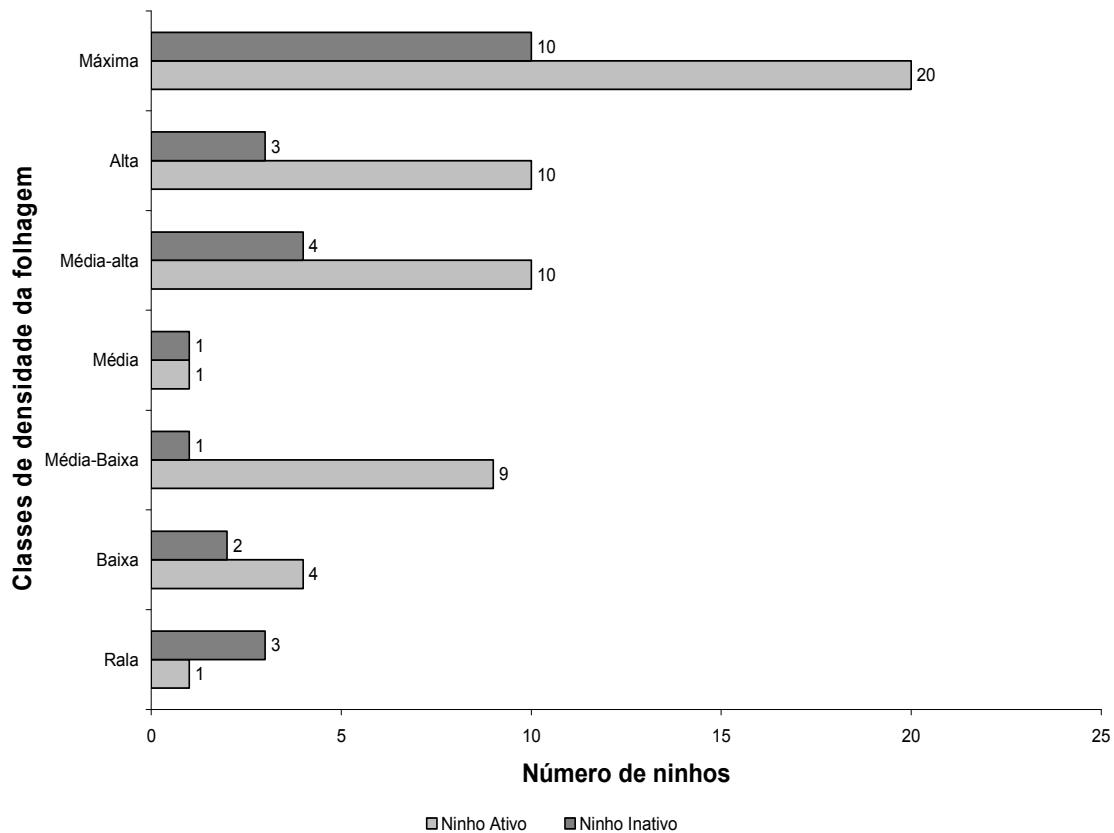


FIGURA 10 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E DE NINHOS INATIVOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, EM CADA CLASSE DA CATEGORIA DE DENSIDADE DA FOLHAGEM CIRCUNDANTE AO NINHO
 FONTE: O autor (2009)

Avaliando o substrato abaixo dos 84 ninhos analisados, 41 estiveram sustentados por galhos inclinados sobre a gamboa ou sobre áreas permanentemente alagadas no interior do manguezal, denominadas bacias (FIGURA 11), enquanto que 43 ninhos foram edificados em árvores cujos galhos tinham abaixo de si água durante as marés cheias e lodo durante as marés baixas. A maioria dos ninhos ativos estava sobre substrato permanentemente alagado, representando 57,9% do total de ninhos ativos ($X^2_{ativo}=1,42$; GL=1; $p=0,05$) (FIGURA 12).



FIGURA 11 – POSICIONAMENTO DO NINHO DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, EM GALHO QUE SE ESTIRA SOBRE A GAMBOA, RESULTANDO EM ÁGUA COMO SENDO SUBSTRATO PERMANENTE
 FONTE: O autor (2009)

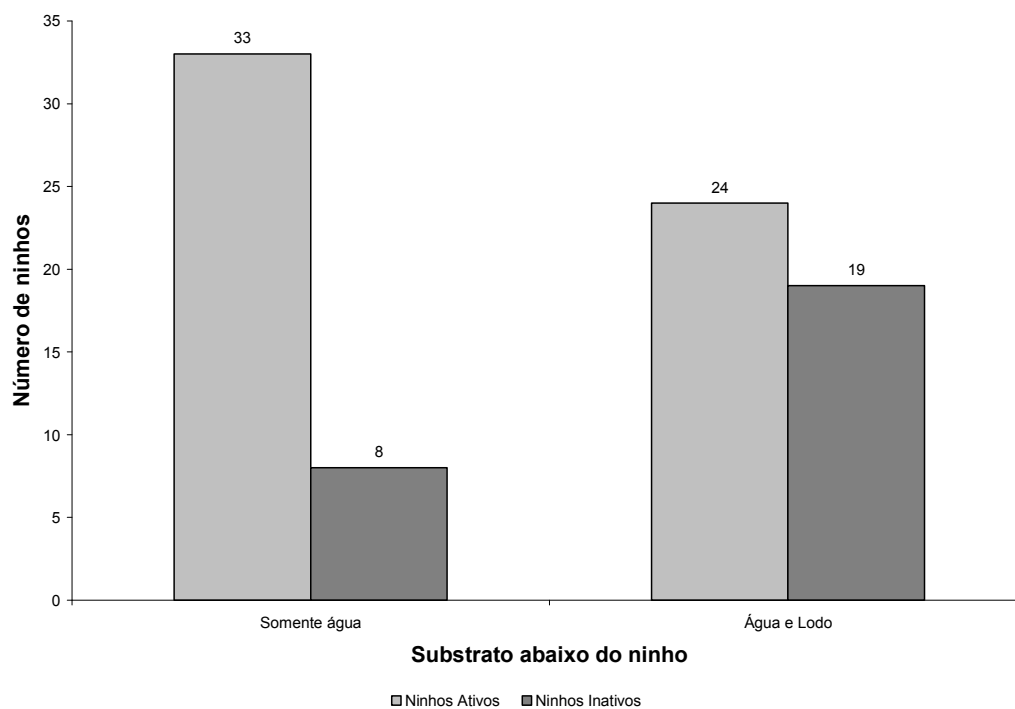


FIGURA 12 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EM CADA TIPO DE CLASSE DA CATEGORIA 'SUBSTRATO ABAIXO DO NINHO', NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: O autor (2009)

Analisando a localização de 84 ninhos em relação às quatro regiões do ambiente do manguezal, a maior parte dos ninhos ocorre em galhos sobre a gamboa (51,19%), enquanto uma quantidade muito pequena de ninhos ocorre em áreas de bosque (4,76%). Analisando somente ninhos ativos (n=57), observa-se que a maior parte dos ninhos também permanece sendo edificada sobre a gamboa, porém ao confrontar com a ocorrência de inatividade dos ninhos, verifica-se que o ambiente Bacia com lago apresenta menor quantidade de ninhos inativos (FIGURA 13).

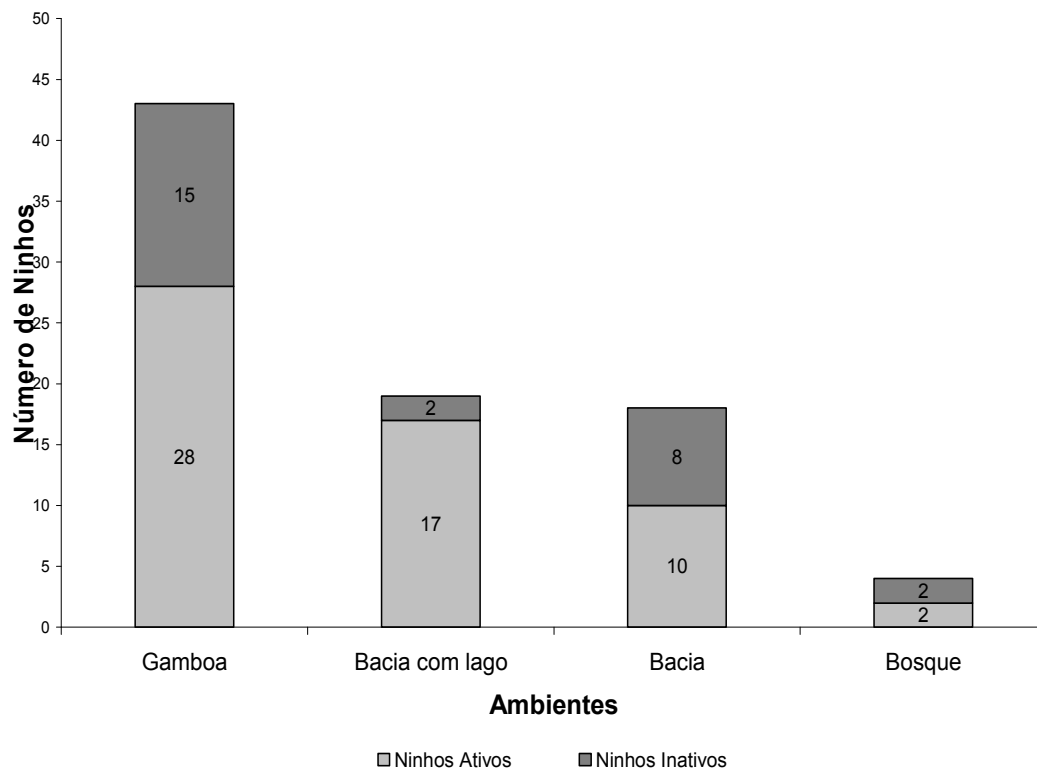


FIGURA 13 – RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EM CADA TIPO DE AMBIENTE QUE OCORRE NO MANGUEZAL, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: O autor (2009)

A altura da árvore que comportava o ninho, avaliada para 58 ninhos, apresentou um valor mínimo de 3m e máximo de 9m de altura. Houve uma prevalência dos ninhos ativos nas classes um, dois, três e cinco. Enquanto que para ninhos inativos não foi detectada uma diferença em árvores com altura entre 3 a 4m (FIGURA 14).

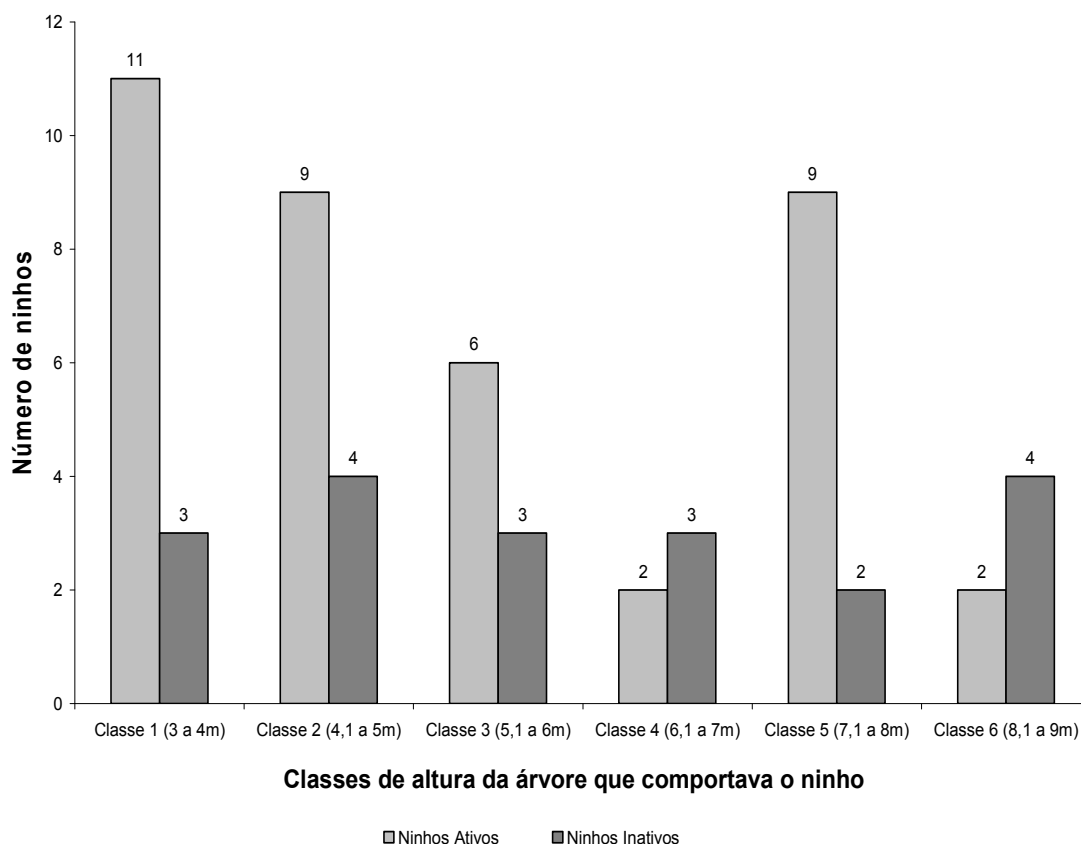


FIGURA 14 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EM CADA TIPO DE CLASSE DA CATEGORIA ‘ALTURA DA ÁRVORE’, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: O autor (2009)

Avaliando-se a altura média do bosque, tanto para ninhos ativos quanto para ninhos totais, verificou-se que uma variação de 3,5 a 8,5m, sendo que a maior quantidade de ninhos ativos foi verificada nas classes 5, 3 e 1. A maior quantidade de ninhos totais foi verificada nas classes 5 e 3 (FIGURA 15).

No que se refere à vegetação dominante ao redor de 81 ninhos, foi possível verificar que 67 ninhos (82,72%) estavam localizados em bosque misto, com predomínio de *Rhizophora mangle* na margem da bacia e, secundariamente, *Laguncularia racemosa*. Os 14 ninhos (17,28%) restantes estavam localizados em bosque misto com predomínio de *Laguncularia racemosa* e algumas *R. mangle* esparsas.

Durante as três estações reprodutivas acompanhadas no PNRP, foi observado que em 96,4% dos casos os ninhos são construídos em árvores distintas, ou seja, somente um ninho por árvore. Todavia, foi verificado um evento durante a segunda estação reprodutiva no qual mais de um ninho foi

edificado numa mesma árvore, nessa ocasião foram observados três ninhos de socó-do-mangue em uma *Rhizophora mangle*.

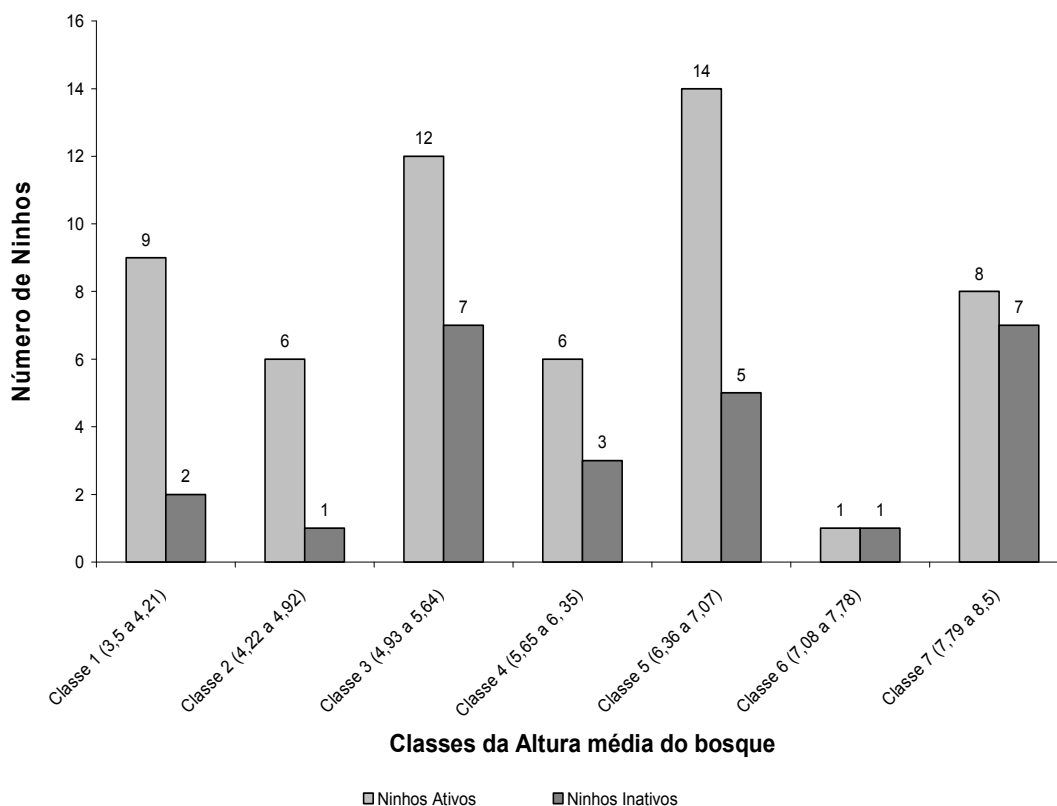


FIGURA 15 – QUANTIDADE DE NINHOS ATIVOS E INATIVOS DE *Nyctanassa violacea* EM CADA TIPO DE CLASSE DA CATEGORIA 'ALTURA MÉDIA DO BOSQUE', NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: O autor (2009)

Os ninhos de socó-do-mangue apresentaram distribuição agregada no PNRP (FIGURA 16), foram observados agrupamentos bem definidos como os agrupamentos I, II e III, e outros agrupamentos menos evidentes, como o IV e V. O agrupamento I localiza-se próximo a uma área de restinga e ao lado há uma via que dá acesso a uma vila de pescadores. O agrupamento II ocupa uma posição central no parque, sendo que o Rio Perequê o isola da margem ocupada por residências. O agrupamento III localiza-se próximo as residências que margeiam o PNRP.

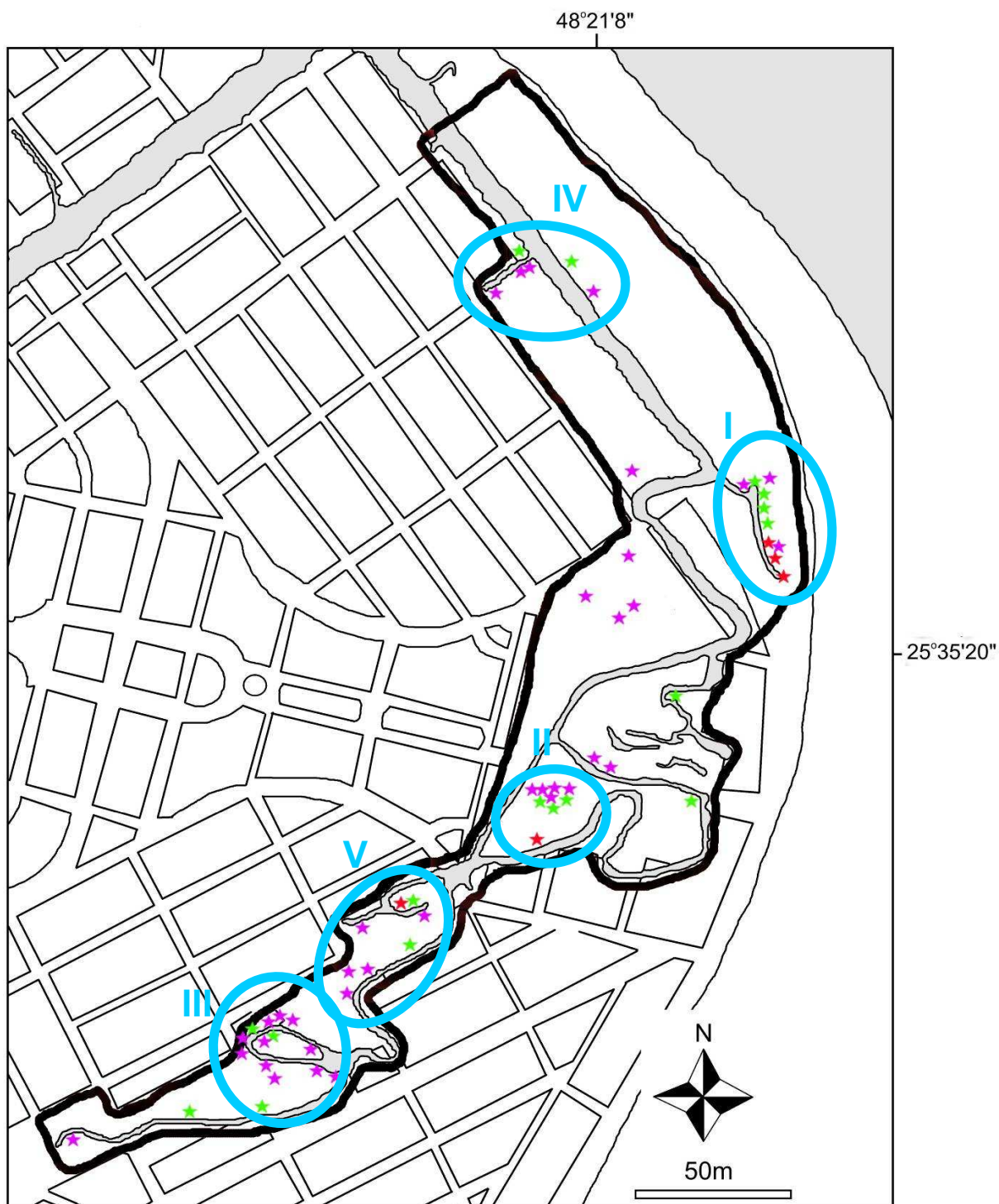


FIGURA 16 – MAPA COM A DISTRIBUIÇÃO DOS NINHOS DE *N. violacea* NO PNRP, AO LONGO DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS
 LEGENDA: VERMELHO – NINHOS ATIVOS NAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS;
 VERDE – NINHOS ATIVOS EM DUAS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS;
 ROXO – NINHOS ATIVOS EM SOMENTE UMA ESTAÇÃO REPRODUTIVA;
 FONTE: ANA PAULA CHIAVERINI

4. DISCUSSÃO

Por tudo que foi analisado, é possível dizer que o principal fator associado à construção dos ninhos no PNRP é o curso d'água e o alagamento permanente ou temporário de alguns setores. Outros fatores como a densidade da folhagem, as bifurcações dos galhos e a altura de construção dos ninhos são também de grande importância, contudo, parecem poder ser bem mais variáveis a ponto da inexistência de alguns destes parâmetros não impedirem que o processo de nidificação ocorra.

Ao longo da costa ocidental atlântica, as colônias de socós, garças e de outras aves paludícolas ocorrem em diversos ambientes e constroem seus ninhos na vegetação disponível no local, podendo ser desde pequenos arbustos até árvores altas (WATTS, 1989; CUSTER e OSBORN, 1977 *apud* BEAVER *et al.*, 1980; LAUBHAN e REID, 1991; WATTS, 1995; KUSHLAN e HANCOCK, 2005). Isto parece ser verdade também para *N. violacea*, que utiliza grande variedade de habitat para nidificar ao longo de sua distribuição (WATTS, 1989). Em habitats florestados da América do Norte os socós-do-mangue nidificam em uma variedade de espécies arbóreas, dependendo da disponibilidade das mesmas e parecem preferir florestas com um sub-bosque aberto e, muitas vezes, nidificando perto ou sobre a água (WATTS, 1989). As árvores utilizadas para nidificação descritas para a América do Norte incluem carvalhos como *Quercus palustris*, *Q. lyrata*, *Q. imbricaria* e *Q. velutina*, *Q. laurifolia*, *Q. marilandica*, o liquidambar *Liquidambar styraciflua*, o pinus *Pinus taeda* e *Rhizophora* (PRICE, 1946; WATTS, 1989; LAUBHAN e REID, 1991; MURRAY e REID, 1991; WATTS, 1995; KUSHLAN e HANCOCK, 2005). Arbustos e vegetação baixa, utilizados em certas ilhas, incluem-se *Baccharis halimifolia*, *Morus* spp., *Myrica cerifera* e *Celtis* spp., mas quando o substrato é limitado podem nidificar locais pouco comuns como sobre o solo, rochas e cactos como *Opuntia* spp. (família Cactaceae) (PALMER, 1962; BAGLEY E GRAU 1979; WATTS, 1995). No Brasil, na região da Ilha do Cajual (MA), as espécies mais utilizadas foram a *Avicennia germinans* e *A. shaueriana* (MATOS, 1996). No presente estudo verificou-se um predomínio de ninhos ocorrendo em *Rhizophora mangle*. Considerando toda a variedade de espécies utilizadas para a nidificação ao longo de sua distribuição, a maior utilização de

R. mangle pode ter ocorrido em virtude de sua estrutura arbórea e localização na área, e não da preferência de *N. violacea* sobre esta espécie arbórea. *Rhizophora mangle* é espécie pioneira que possui adaptações para colonizar terrenos alagados (FRUEHAUF, 2005), distribui-se nas proximidades dos corpos aquosos, ocupando zonas que sofrem inundações periódicas, ou ao longo do percurso do Rio Perequê. Em virtude desse seu posicionamento, próximo a lugares alagados, o socó-do-mangue utiliza-as para a edificação dos ninhos. Além disso, *R. mangle* apresenta bifurcações do tronco que acabam por contribuir para a construção do ninho. As outras espécies arbóreas verificadas na região do PNRP caracterizam-se por ocuparem ambientes que não estão em contato direto com tais corpos d'água. *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* instalam-se após as *R. mangle*, em locais mais internos e estáveis, de solo mais firme (FRUEHAUF, 2005). Dessa forma, *A. schaueriana* e *L. racemosa* são menos utilizadas devido a sua localização no manguezal ou pela ausência ramos e galhos apropriados para a construção do ninho. Este resultado é semelhante ao obtido por MURRAY e REID (1991), o qual verificou que a vegetação de áreas alagáveis, caracterizada pelo carvalho *Quercus palustris*, predomina nos habitats que permanecem inundados e fornece um bom substrato para construção de ninhos de *N. violacea*. Nestes casos, é possível que o substrato alagado promova maior proteção aos ninhos por dificultar o acesso de predadores. De uma forma geral, observando todas as espécies arbóreas e arbustivas que o socó-do-mangue utiliza para construir seu ninho ao longo de sua distribuição, ele pode ser considerado um oportunista uma vez que na ausência de uma determinada espécie arbórea ele utiliza outra, não havendo prioridade na escolha da espécie arbórea em si, mas sim na localização da mesma na área.

Foi constatado nesse estudo que prevalece a ocorrência de ninhos em árvores com diâmetro a altura do peito nas classes menores e, ao relacionar o DAP com o desenvolvimento da árvore, tem-se que DAPs menores caracterizam árvores mais jovens. Árvores com DAP na sexta e sétima classes também foram utilizadas, contudo muito pouco. Isso pode ser um reflexo da estrutura do manguezal do PNRP, a existência de árvores como a *R. mangle* e *L. racemosa* com valores no intervalo de 153,1 a 195mm, referente da sexta e

sétima classes, que caracterizam árvores bem desenvolvidas, é rara, todavia nas regiões de bacia é verificado a presença de árvores mais desenvolvidas. Soares *et al.*, (1996), após estudo no PNRP, concluíram que o DAP das espécies do parque é extremamente baixo e também apresenta baixa complexidade estrutural. Assim a ocorrência de ninhos em árvores com DAP menor se deve provavelmente a característica do próprio parque, e não um fator na escolha do local para construção do ninho.

A altura dos ninhos em relação ao solo também é variável ao longo da distribuição da espécie. A altura dos ninhos na América do Norte varia de 2 a 18m, ao passo que no Brasil, na Ilha do Cajual (MA), varia de 2 a 5m. Em outras ilhas os ninhos podem ser edificados em plantas baixas ou diretamente no solo (WATTS, 1989; LAUBHAN e REID, 1991; WATTS, 1995; MATOS, 1996; HANCOCK, 1999; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003; KUSHLAN e HANCOCK, 2005). Sprunt (1954) e Watts (1989) afirmam que os ninhos localizados em ambientes pantanosos, ou em situações de copa fechada, freqüentemente estão em alturas mais baixas na vegetação e podem pender sobre a água. Esse parece ser o caso da população do PNRP, onde a maioria dos ninhos estava em alturas consideradas baixas, verificados nas classes 1, 2 e 3, e em galhos pendentes sobre a água. A menor altura dos ninhos provavelmente também é um reflexo da própria estrutura das árvores que possuem galhos capazes de sustentar o ninho mais abaixo no dossel. Aparentemente não há relação com a altura propriamente dita, mas sim com a existência de galhos estirados sobre o corpo aquoso e que possam apoiar o ninho. Além disso, a estrutura do manguezal no PNRP apresenta baixa complexidade estrutural, uma vez que o maior desenvolvimento estrutural dos manguezais tende a ocorrer próximo à linha do Equador, ou ainda, na faixa compreendida entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, onde devido à temperatura há maior desenvolvimento (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995 *apud* FRUEHAUF, 2005). Esta mesma conclusão já havia sido obtida por Bagley e Grau (1979) e Matos (1996) que afirmam que a altura dos ninhos em relação ao solo esta relacionada com a altura da vegetação. Assim, um bosque estruturalmente menos desenvolvido abrigará ninhos em alturas mais baixas,

ou seja, a altura do ninho em relação ao solo é variável e depende da estrutura da vegetação disponível.

A análise da localização do ninho de *N. violacea* na árvore indica que em 68,9% das ocasiões os ninhos estão em forquilhas compostas e que dentre estes, mais de 70% apresentaram atividade, evidenciando uma tendência em escolher locais que melhor sustentam o ninho. O ninho ficará mais acomodado nos vários pontos de bifurcação do que em apenas dois pontos, além de gerar uma melhor sustentação do mesmo. Esse resultado reforça os já apresentados por Matos (1996), que afirma que a quantidade de ramificações presentes é um fator importante na escolha do local a ser utilizado para a construção do ninho, garantindo uma melhor sustentação e resistência às intempéries naturais e ao peso de ninhegos em faixas etárias mais avançadas. Em grandes árvores os ninhos são geralmente construídos longe do tronco principal, em forquilhas periféricas do galho de apoio (CRISWELL, 1951 apud WATTS, 1995; LAUBHAN e REID, 1991; WATTS, 1995), contudo não há informação disponível sobre a quantidade de ramificações que sustentam os ninhos, apenas que ninhos altos localizados em ramos que vão para fora a partir do tronco, parece ser a situação mais típica (LAUBHAN e REID, 1991). O ninho de *N. violacea* fica na extremidade dos galhos, na maioria das vezes em *R. mangle*, e estes são estendidos sobre a gamboa ou bacia do manguezal, apresentando configuração semelhante a descrita para *Pinus taeda* no Hemisfério Norte, os quais exibem uma configuração especial, apresentando os galhos mais baixos de forma horizontal ao eixo da árvore (formação tipicamente alcançada por volta dos 40-70 anos) (WATTS, 1995). Desta forma a construção de ninhos afastados do tronco principal parece ser outro padrão para a espécie.

A densidade da folhagem circundante aos ninhos pode atuar tanto como uma proteção visual, de forma a minimizar a exposição dos mesmos para predadores aéreos e, dessa forma, dificultar a localização dos ninhos, quanto como uma mecanismo de redução do estresse termal (WATTS, 1989; MURRAY e REID, 1991; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003). No PNRP a maior parte dos ninhos concentrou-se nas três últimas classes de densidade de folhagem, referente a altas densidades, e este tipo de utilização do ambiente

reforça a hipótese que *N. violacea* procura locais com grande densidade foliar para minimizar a exposição do ninho. Mesmo considerando que a predação é o principal fator da perda de ovos, alguns autores (JENNI, 1969; TEAL, 1965; DUSI e DUSI 1968), consideram que uma densa folhagem ao redor dos ninhos pode proteger de predadores aéreos. O outro fator relacionado com a presença de ninhos em locais com alta densidade foliar é a busca por um controle de umidade e assim, o fato de *N. violacea* edificar seu ninho em locais com alta densidade foliar acima do mesmo, posicionando o ninho dentro de uma zona específica do dossel da árvore, pode ser um mecanismo para aumentar o recrutamento de juvenis pela redução de estresse termal (WATTS, 1989; BEAVER *et al.*, 1980; MURRAY e REID, 1991). Não se tem dados para afirmar sobre esse controle de umidade, todavia os corpos aquosos nas proximidades do ninho auxiliem na redução do estresse termal.

Estudos realizados em áreas costeiras indicam que as características do sítio reprodutivo do socó-do-mangue são variáveis e podem depender de vários fatores como estrutura da vegetação, condições sociais e a presença de outra espécie paludícola (MURRAY e REID, 1991). BURGER (1978) sugere que os socós-do-mangue selecionam sítios reprodutivos com base em características da vegetação, por exemplo, a altura e densidade da folhagem. Todavia a estrutura vegetacional parece não ser a variável direta que mais afeta a seleção do sítio reprodutivo em áreas de manguezal, visto que no caso do PNRP as áreas utilizadas para a reprodução durante as três estações reprodutivas sempre estiveram situadas em locais onde havia predomínio permanente ou temporário de água sob os ninhos. Na área do Parque os ninhos distribuem-se ao longo do curso do Rio Perequê e nas bacias de manguezais que ocorrem pontualmente no interior do bosque. Portanto, neste caso, deve haver uma forte relação entre a escolha do sítio reprodutivo e as condições do ambiente embaixo dos ninhos. Tal fato foi também observado por Watts (1989), Laubhan e Reid (1991) e Kushlan e Hancock (2005), que afirmam que a seleção de sítios reprodutivos é restrita às áreas perto de água. Além disso, o substrato abaixo do ninho como permanentemente água ou água e lodo dificulta o acesso ao ninho por predadores terrestres. WATTS (1989) e MURRAY e REID (1991) são partidários da hipótese que a pressão seletiva

exercida por predadores terrestres interfere na distribuição dos ninhos em árvores distintas, tal idéia pode ser aplicada para a região do PNRP justificando a construção dos ninhos totais sobre substratos temporariamente ou permanentemente alagados. O alto índice de ninhos ativos sobre substratos permanentemente alagados também corrobora a hipótese, pois havendo sempre água abaixo dos ninhos não haveria a aproximação de tais predadores.

Segundo Custer *et al.* (1980), a severidade do distúrbio pode influenciar na reutilização do sítio reprodutivo, ou seja, é possível que o resultado de uma pressão seletiva exercida por mamíferos predadores implique na ocupação de áreas alagáveis pelos socós-do-mangue, uma vez que muitos dos predadores utilizam o chão para explorar o ambiente. Essa pressão seletiva também pode ser verificada nas regiões do ambiente de manguezal onde o socó-do-mangue constrói o ninho. A região denominada de bacia com lago foi a que apresentou o maior número de ninhos ativos em relação a inativos, seguida da região denominada de gamboa, confirmando que a presença de água abaixo do ninho é um fator importante na escolha do sítio reprodutivo.

Altura da árvore que comportava o ninho concentrou-se mais nas classes 1, 2 e 3, que são as classes que abrangem as menores alturas. Novamente, isto pode ser um reflexo da baixa complexidade estrutural do próprio parque, que apresenta árvores mais baixas. A ocorrência de ninhos na classe 5, entre 7 e 8m, pode estar relacionada ao fato que em algumas áreas do PNRP como nos bosques de bacia, a vegetação é estruturalmente mais complexa e as árvores desta área são mais altas. As regiões do ambiente de manguezal, bacia e bacia com lago, apresentaram juntas 37 ninhos, o que justifica a alta ocorrência classe cinco, referente à altura da árvore que comportava o ninho.

Em relação à altura do bosque em que o ninho estava edificado, não houve concentração expressiva em nenhuma classe, o que demonstra que os ninhos são construídos sempre que as outras características como presença de água, número de bifurcações dos galhos e densidade da folhagem circundante ao ninho estão presentes, não havendo aparente ligação com a altura do bosque.

Quanto a vegetação dominante ao redor do ninho, a maior parte estava em bosque com *R. mangle* na margem da bacia e, secundariamente, *L. racemosa*. Isso pode ser explicado pelas próprias características dessa espécie, pois *R. mangle* suporta mais as oscilações da maré, ou seja, localizam-se próximos a corpos de água, que já foi demonstrado ser uma das principais características a influenciar a escolha do sítio reprodutivo.

Durante as três estações reprodutivas houve somente uma ocasião com mais de um ninho por árvore. Isso condiz com a literatura uma vez que *N. violacea* raramente faz mais do que dois ninhos em uma árvore (KUSHLAN e HANCOCK, 2005).

Durante as três estações os ninhos estavam distribuídos de forma agregada em pequenos grupos e poucos localizados isoladamente. Este padrão também foi detectado em outras áreas onde a espécie se reproduz (HOLT, 1933; PRICE, 1946, PARNELL e SOOTS, 1979; HANCOCK e KUSHLAN, 1984 *apud* WATTS, 1989; MURRAY e REID, 1991). A distribuição agregada dos ninhos de *N. violacea* no PNRP parece estar novamente associada a um marcante fator ambiental como a presença de um corpo aquoso. A distribuição agregada dos ninhos encontrados no PNRP corrobora as informações de Watts (1989) e Laubhan e Reid (1991), que afirmam que o socó-do-mangue nidifica em colônias, todavia menos freqüente que outras espécies de ciconiformes, sendo que muitos pares nidificam sozinhos ou em pequenas colônias. Outro fator que pode afetar a distribuição ou a escolha do local onde novos ninhos serão construídos é a presença de ninhos antigos que podem ser sinalizadores de locais adequados utilizados no passado.

No presente estudo, foi verificado que a maioria dos ninhos durante as três estações reprodutivas esteve disposta em pontos próximos da ocupação humana (residências e vias), fato semelhante ao apresentado por WATTS (1989), que afirma ser o *N. violacea* extremamente tolerante a humanos e freqüentemente nidifica em áreas com alta atividade humana. Na América do Norte, segundo Watts (1989; 1995), *N. violacea* freqüentemente nidifica em cidades, principalmente em bairros florestados que apresentem um sub-bosque aberto, inclusive no Estado da Virginia (EUA), colônias em áreas residenciais somam mais de 80% da população conhecida e dentro dessas áreas, os casais

preferem nidificar sobre telhados e ruas, levando frequentemente a conflitos com humanos. A distribuição dos ninhos no PNPR mostrou que o socó-do-mangue ocupa tanto pontos afastados das residências quanto próximos, talvez isso esteja ocorrendo pela ausência de locais mais adequados na área, talvez ele ocupe o parque, considerado manguezal urbano, por não encontrar outro local, consequência da perda de habitat da espécie no local (MIKICH e BÉRNILS, 2004). A presença de atividades humanas próximas dos ninhos antigamente representava um risco no sentido caça-los para utilizar suas plumas ou na alimentação (WATTS, 1995), atualmente a principal ameaça à espécie esta mais relacionada com forte pressão antrópica na sua área de ocorrência, tanto por destruição do habitat devido ao avanço das cidades sobre os manguezais, quanto por poluição doméstica e coleta predatória de seus itens alimentares. Salienta-se ainda que suas áreas de nidificação sofrem impactos provenientes de ruídos de motores e buzinas de barcos ou veículos automotores, que afugentam os indivíduos em incubação gerando um maior índice de predação de ovos e filhotes (MIKICH e BÉRNILS, 2004). Colônias próximas a ocupações humanas tornam-se desprotegidas e podem ser facilmente acessadas, tendo muitas vezes seus ovos e filhotes predados. No caso do PNRP, deve-se promover a existência de sítios reprodutivos seguros a fim de manter as populações locais.

Concluindo, sabe-se que no Brasil, *Nyctanassa violacea* está intimamente associada ao ambiente de manguezal, alimentando-se, reproduzindo e pernoitando neste ambiente, constituindo assim uma forte relação com esse ecossistema (SICK, 1997; MORALES, 2000; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003). A forte pressão antrópica que os manguezais vêm sofrendo como ocupação desordenada, exploração de madeira, deposição de dejetos, acúmulo de poluentes, pesca esportiva, coleta predatória de caranguejo e navegação próxima aos sítios de reprodução (MIKICH e BÉRNILS, 2004; CEM, 2005), faz com que este ecossistema seja um dos mais ameaçados e, conseqüentemente, afetando a aludida espécie (MORALES, 2000). A conservação do socó-do-mangue esta intimamente ligada com a preservação de áreas de manguezais, tanto para reprodução quanto para alimentação.

5. REFERÊNCIAS

- BAGLEY, F. M.; GRAU, G. A. (1979). Aspects of Yellow-crowned Night-Heron reproductive behavior. **Colonial Waterbirds**, v.3, p.165-175.
- BEAVER, D. L.; OSBORN, R. G.; CUSTER, T. W. (1980). Nest-site colony characteristics of wading birds in selected Atlantic coast colonies. **Wilson Bulletin**, v. 92, p. 200-220.
- BLANKENSTEYN, A. (1994). **Estrutura e análise experimental do funcionamento das associações da macrofauna bêntica do manguezal e marisma da gamboa Perequê, Pontal do Sul, PR.** p. 178. Tese (Doutorado em Zoologia). Departamento de Zoologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BORNSCHEIN, M.R. (2001). **Formações pioneiras do litoral centro-sul do Paraná: identificação, quantificação de áreas e caracterização ornitofaunística.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BURGER, J. (1978). The patterns and mechanism of nesting in mixed-species heronries, p 45-58. In Sprunt IV A.; Ogden, J. C.; Winkler, S. (eds), **Wading birds**, Nova York: Res. Rep. 7.
- CAMARGO, M. G., (2001). **Análise das interações biológicas da macrofauna e meiofauna bêntica de manguezais das Baías de Paranaguá e Antonina – PR.** p. 131. Tese (Doutorado em Zoologia). Departamento de Zoologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CEM - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR - UFPR. **Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê.** Disponível em: <http://www.cem.ufpr.br/parque>. Acesso em 12 Setembro 2005.
- CUSTER, W. T.; OSBORN, R. G.; STOUT, W. F. (1980). Distribution, Species abundance and Nesting-site use of Atlantic coast colonies of herons and their allies. **The Auk** v.97, p. 591-600.
- DUSI, J. L.; DUSI, R. T. (1968). Ecological Factors Contributing to Nesting Failure in a Heron Colony. **Wilson Bulletin**, v.80, p.458-466.
- FRUEHAUF, S. P. (2005). ***Rhizophora mangle* (Mangue Vermelho) em áreas contaminadas de manguezal na Baixada Santista.** Tese (Doutorado em Ecologia de Agrossistemas). Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.
- GIANUCA, D. 2007. Ocorrência sazonal e reprodução do socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), novo limite sul da sua distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, pt. 3, p.464-467.

GIANUCA, D.; COSTA, C. S. B. 2007. **Expansão Geográfica do socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758): consequência de um aquecimento climático local?** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

HANCOCK J. A. (1999) **Hérons and Egrets of the World: A Photographic journey**. San Diego: Academic Press, 208 p.

HOLT, E. G. (1933). A record colony of Yellow-crowned Night Herons. **The Auk**, v. 50, p. 350–351.

JENNY, D. A. (1969). A Study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua County, Florida. **Ecological Monographs**., v. 39, p. 245-270.

KUSHLAN, A.J.; HAFNER, H. (2000). **Heron Conservation**, U.S.A.: Academic Press, p.201-215.

KUSHLAN, J. A.; HANCOCK, J. A. (2005). **Hérons**. Oxford, U.K.: Oxford University Press.

LANA, P. C. (1998). Manguezais: diagnósticos, conflitos e prognósticos. In: LIMA, R. E.; NEGRELLE, R. R. B. (orgs). **Meio Ambiente e Desenvolvimento no Litoral do Paraná**: Diagnóstico. Curitiba: Editora da UFPR, p. 105-115.

LANA, P. C. (2000). Políticas públicas, legislação ambiental e conflitos de uso: subsídios para uma gestão integrada dos manguezais da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). In: Lima R.E., Negrelle, R. R. (eds). **O projeto PADCT-NIMAD-LITORAL**: resultados finais. Editora Universidade Federal do Paraná.

LANA, P. C. *et al.* (1989). Estrutura espacial de associações macrobênticas da Gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná). **Nerítica**, v. 4, pt. 1 e 2, p. 119-136.

LAUBHAN, M. K.; REID, F. A.(1991). Characteristics of Yellow-crowned Night-Heron nests in lowland hardwood forests of Missouri. **Wilson Bulletin**, v.103, pt. 3, p. 486–491.

MAACK, R. (1968). **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: P.imprenta, Banco de Desenvolvimento de Paraná. 350 p.

MAACK, R. (1981). **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro e Curitiba: Livraria José Olympio e Secretaria da Cultura e do Esporte do Estado do Paraná.

MARONE, E. (org) (2002). **Proposta técnica para o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Rio Perequê**. Pontal do Sul. CEM-UFPR, FUNPAR, IBAMA, FOSPAR. 63p. Relatório técnico.

MARONE, E.; MANTOVANELLI, A.; KLINGUENFUS, M S.; LAUTERT, L. F. C.; PRATA JR, V. P. (1997). Transporte de água, sal, material particulado em

suspensão e calor na Gamboa do Perequê num evento de maré de sizígia. In: **VII COLACMAR**, Santos, v. 2, p. 134-136.

MATOS, R. H. R. (1996). **Biologia Comportamental de *Nyctanassa violacea* (LINNAEUS, 1758)(Ciconiiformes, Ardeidae): Reprodução e Alimentação na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão**. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/área de zoologia) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS R.S. (2004). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ.

MORAES, V. S.; KRUL, R. (1995). Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 38, pt.1, p. 121-134.

MORALES, G. (2000). Herons in South America. In: **Heron Conservation** (eds. A.J. Kushlan and H. Hafner). Academic Press, U.S.A. p.177-199.

MURRAY, L. L.; REID, F. A. (1991). **Characteristics of Yellow-Crowned Night-Heron nests in lowland forests of Missouri**. Wilson Bulletin, v.103, pt. 3, p.486-491.

OLMOS, F.; SILVA e SILVA, R. (2003). **Guará: Ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão** São Paulo: Empresa das Artes.

PALMER, R.S. (1962). **Handbook of North American birds**. New Haven and London, Connecticut: Yale Univ. Press, v. 1.

PARNELL, J. F.; SOOTS, R. F. (1979). **Atlas of colonial waterbirds of North Carolina estuaries**. UNC at Wilmington Contribution in Marine Science, v. 894, p.54-56

PNMMRP - PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ. **Plano de manejo**. Disponível em: http://200.17.232.168/parque/informacoes_gerais.htm. Acesso em: 17 Outubro 2008.

PRICE, H. F. (1946). Food of a Yellow-Crowned Night-Heron. **The Auk**, v. 63, pt. 3, p. 441.

RECHETELO, J. (2006). **Biologia reprodutiva do socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea*, numa área de manguezal no Estado do Paraná, Brasil**. 31p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Setor de Biologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RESTALL, R.; RODNER, C.; LENTINO M. (2006). **Birds of northern South America: An identification guide**. London: Yale University Press. v. I.

ROSÁRIO, L.A. do. (1996). **As aves em Santa Catarina**: distribuição geográfica e meioambiente. Florianópolis: FATMA. 326 p.

SIBLEY, D.A. (2003). **The sibley field guide of the birds of western North America**. New York: Alfred Knopf Press.

SICK, H. (1997). **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SILVA, L. G. M. (2007). **Estrutura espacial e variabilidade temporal do manguezal do Rio Perequê (Pontal do Sul – Paraná)**. 60p. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Centro de Estudos do Mar, Setor de ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

SOARES, C. R., LANA, P. C. (2002). **Diagnóstico Ambiental do Parque Natural Municipal do manguezal do Rio Perequê**. Pontal do Paraná: UFPR-CEM, FUNPAR – IBAMA – FOSPAR. 60p. Relatório técnico.

SOARES, C. R. *et al.* (1996). **Síntese dos conhecimentos sobre o Rio Perequê, Balneário Pontal do Sul (Paraná), visando a transformação da área num Parque Municipal**. Laudo emitido por solicitação do I.A.P. - Instituto Ambiental do Paraná através da SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 23 p.

SPRUNT, A. (1954). **Florida bird life**. Coward-McCann, Inc., New York, p.527.

STRAUBE, F.C. (1990). **Conservação de aves no litoral-sul do Estado do Paraná (Brasil)**. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v.33, pt. 1, p. 159-173.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO A.; KAJIWARA, D. (2004). **Aves**. In: MIKICH, S. B.; R. S. BÉRNILS (eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p.145-496.

TEAL, J. M. 1965. **Nesting Success of Egrets and Herons in Georgia**. v. 77, pt. 3, p.257-263.

TRIOLA, M. (2005). **Introdução a Estatística**. 9 ed. LTC, 656p.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE L. F. (1999) **As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidades e conservação**. Ibama. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/licenciamento/perfuração_r6/refere/Aves.pdf.

WATTS, B. D. (1989). Nest-site characteristics of Yellow-crowned Night-Herons in Virginia. **The Condor**, v.91, p. 979–983.

WATTS, B. D. (1995). Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*), The Birds of North America Online In: A. Poole (ed), **The Birds of North America Online**, Cornell Lab of Ornithology; Disponível em: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/161>.

CAPÍTULO 2: REPRODUÇÃO DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

RESUMO

Este estudo objetiva estudar aspectos da reprodução desta espécie em uma área de manguezal localizada no Parque Natural Municipal do Manguezal o Rio Perequê, Município de Pontal do Paraná, Paraná. Foram monitoradas três estações reprodutivas do socó-do-mangue no PNRP entre os anos de 2005 e 2008. Durante o monitoramento foram registrados 84 ninhos, destes 65,5% foram ativos, 19 (63,3%) na primeira estação reprodutiva, 16 (66,7%) na segunda e 20 na terceira (66,7%), o que estimando uma população reprodutiva de 38, 32 e 40 indivíduos para cada uma das estações reprodutivas. O esforço reprodutivo ocorreu entre agosto a março e a concentração da atividade reprodutiva entre setembro a novembro. O tamanho da postura variou de dois a cinco ovos por ninho, sendo a moda três ovos por ninho. A média geral de comprimento e largura dos ovos foram $51,56 \pm 1,54\text{mm}$ e $37,47 \pm 1,98\text{mm}$, respectivamente. Durante os monitoramentos realizados no outono e inverno, 22,2% dos ninhos não desmontaram entre uma estação e outra. A taxa de ovos/ninho foi de 2,6; 2,1 e 2,7 por estação reprodutiva. Houve mais perdas durante a incubação para as três estações monitoradas. O maior sucesso reprodutivo dos ninhos monitorados ocorreu na primeira estação reprodutiva. A segunda estação reprodutiva apresentou o menor sucesso reprodutivo para todas as taxas analisadas. O tamanho da população reprodutiva manteve-se relativamente estável, talvez sendo regulada pela perda de área que o parque vem sofrendo. O esforço reprodutivo do socó-do-mangue assim como o tamanho de sua postura podem estar relacionados a outros fatores como disponibilidade de alimento e condições climáticas. O investimento no tamanho do ovo deve ser um padrão para a espécie. A fidelidade ao sítio reprodutivo e a reutilização dos ninhos podem estar relacionadas à hipótese de que as aves retornam ao mesmo ninho que ocuparam na estação reprodutiva anterior. Fatores como predação por animais aéreos e terrestres, assim como tempestades, podem estar influenciando no desaparecimento mais expressivo de ovos do que de filhotes. Para a população reprodutiva no PNRP nota-se uma maior utilização de locais com presença de corpos aquosos, podendo ser uma seleção para evitar predadores. O sucesso reprodutivo de *N. violacea* depende de um sítio reprodutivo seguro, e para continuar nidificando na área de forma a manter sua população, a área do PNRP deve ser preservada.

Palavras-chave: *Nyctanassa violacea*. Reprodução.

ABSTRACT

This study focused on breeding biology of this bird species in a mangrove site in the “*Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê*”, Pontal do Paraná, Paraná State. Three years of breeding seasons were monitored in study sites during 2005 to 2008. Eighty four nests were monitored, 65.5% were active nests, 19 (63.3%) in the first breeding season, 16 (66.7%) in the second and 20 in the third (66.7%), an estimate reproductive population of 38, 32 and 40 individuals respectively. Breeding season is between August and March and most of reproductive activities are during September to November. Clutch size was two, three or five eggs per nest. The length and width averages of the eggs were 51.56mm (± 1.54) and 37.47mm (± 1.98) respectively. During winter and autumn only 22.2% of the nests were not damaged to other breeding season. The egg/nest ratios were 2.6, 2.1 and 2.7 per breeding season. In the first breeding season were registered the higher breeding success ratio, and in the second studied season were observed the lowest ratio. The breeding population size was relatively stable during the study, probably regulated by extrinsic factors as reduction of local mangrove area. The reproduction activity period as well as the clutch size may be related to factors as food availability and weather condition. The egg size must be a feature to this species. Fidelity to nest site and nest reutilization may be related that birds return to the same nest of the previous breeding season. Predation and bad weather conditions may influence the highest disappearing of eggs. The yellow-crowned night-heron breeding success depends on a safe nest site, and to this species keep breeding in this area, maintaining the local population, the area of PNRP must be preserved.

Key-words: *Nyctanassa violacea*. Breeding Biology.

1. INTRODUÇÃO

O socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea*, é uma ave com distribuição predominantemente neotropical. No Brasil encontra-se em quase toda a costa, nidificando, pernoitando e se alimentando preferencialmente em manguezais, constituindo assim uma forte relação da espécie com esse ecossistema (SICK, 1997; MORALES, 2000; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003).

A reprodução de *N. violacea* pode ocorrer de forma isolada ou em colônias (SOOTHILL, 1989; DEGRAAF, 1995; ACCIOLY, 2000; MIKICH & BÉRNILS, 2004) podendo nidificar junto com *Nycticorax nycticorax*, *Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*, *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Butorides striatus* ou somente indivíduos de *N. violacea* (DEGRAAF, 1995; MIKICH & BÉRNILS, 2004). A reprodução em colônias, todavia, é menos freqüente que em outras espécies de ciconiformes, sendo que muitos casais nidificam isoladamente ou em pequenas colônias (OLMOS e SILVA e SILVA, 2002, 2003; KUSHLAN e HANCOCK, 2005).

De uma forma geral, a estação reprodutiva para a maioria das aves no Brasil começa no início da primavera e termina no início do outono (SICK, 1997), porém a estação reprodutiva pode variar de ano para ano dependendo de fatores como temperatura e disponibilidade de alimento (WATTS, 1995). O início do período reprodutivo do socó-do-mangue é influenciado por condições meteorológicas tais como chuva ou frio prolongado e também pela disponibilidade de presas (WATTS 1987 *apud* WATTS, 1995; KUSHLAN e HANCOCK, 2005). A espécie *N. violacea* pode ter o início da reprodução dependendo da latitude, podendo nidificar durante a estação chuvosa ou em alguns locais tropicais reproduzem-se durante o ano todo (WATTS, 1995; KUSHLAN e HANCOCK, 2005).

Tipicamente a reprodução de *N. violacea* se inicia aos dois anos de idade, quando a plumagem adulta é adquirida (WINGATE, 1982) e se torna anual após a primeira temporada reprodutiva (WATTS, 1995). O tamanho da ninhada é variável, podendo ser de quatro a cinco ovos em populações da América do Norte e dois a quatro nas populações dos trópicos, sendo que toda a variação esta entre dois e oito ovos. O período de incubação varia de 21 a 25

dias e os filhotes são semi-altriciais e nidícolas (WATTS, 1995; ACCIOLY, 2000).

Informações sobre a biologia reprodutiva das populações Sul-Americanas de socó-do-mangue são escassas, assim como o monitoramento dessas populações, que pode auxiliar em ações de conservação (KUSHLAN, 1992; WATTS, 1995). Essa carência de informação é verificada em toda a costa brasileira (CUNHA, 2000), e particularmente no Estado do Paraná. Desta forma, monitorar a população reprodutiva de *N. violacea* do PNRP, assim como verificar o sucesso reprodutivo dos ninhos observados, a longo prazo, pode promover informações relevantes para conservação e manutenção da espécie no local. Este estudo tem como objetivo estimar o tamanho da população reprodutiva no PNRP, avaliar o sucesso reprodutivo nos ninhos monitorados e caracterizar os ovos desta espécie em uma área de manguezal localizada na entrada da Baía de Paranaguá, sul do Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é o Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê (PNRP), situado no Balneário de Pontal do Sul, litoral paranaense. O PNRP apresenta área de aproximadamente 33 ha com formações vegetais pioneiras de influência marinha (restinga) e formações vegetais pioneira de influência flúvio-marinha (manguezal) (PNMMRP, 2008).

O clima na região do parque está classificado, segundo Köppen, como sendo do tipo AF, ou seja, tropical superúmido, com temperatura média anual entre 20°C e 22°C (MAACK, 1981; SOARES *et al.*, 1996). A precipitação média anual na região do PNRP é de cerca de 2000 mm, concentradas no trimestre correspondente aos meses de janeiro a março, quando pode chover até 1000 mm. Por outro lado, no trimestre correspondente aos meses de junho a agosto, a precipitação acumulada é de aproximadamente 300mm, ou seja, 15% da precipitação anual (SOARES *et al.*, 1996).

A área do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê é cortada pelo Rio Perequê, que é um rio de maré ou gamboa (LANA *et al.*, 1989) e que se estende por aproximadamente 2,6 km. Embora as feições meandantes do leito sejam suas características principais (LANA *et al.*, 1989; MARONE *et al.*, 1997), alguns setores da gamboa, próximos a desembocadura, sofreram retificação para fins de navegação.

Os manguezais associados ao Rio Perequê correspondem a cerca de 45% da área total do Parque. Dois tipos de bosques estruturalmente distintos existem no local. O tipo predominante (58,5% dos manguezais) ocorre nas planícies de inundação com cotas mais altas, e cuja vegetação dominante é *Laguncularia racemosa* (CAMARGO, 2001). Ocorrendo em menor escala encontram-se os bosques localizados nas cotas mais baixas, onde predominam sedimentos mais finos. Essas áreas podem se apresentar como bacias, que são depressões na planície com o acúmulo de água. O manguezal desses bosques de bacias é estruturalmente mais complexo do que o primeiro tipo e composto principalmente por *Rhizophora mangle*. Devido à cota mais baixa, toda a área deste manguezal é irrigada por pequenos canais que partem do Rio Perequê e chegam a cerca de 280 m da sua margem, tornando o solo

lodoso pelo acúmulo de materiais finos provenientes do rio (CAMARGO, 2001; SOARES e LANA, 2002). Apesar da dominância de uma só espécie, ambos os tipos estruturais de manguezais apresentam, mesmo que esporadicamente, todas as três principais espécies de mangue: *L. racemosa*, *R. mangle* e *A. schaueriana*. Estreitas áreas cobertas pelo algodoeiro-da-praia (*Hibiscus tiliaceus*) ocorrem nas partes mais elevadas e secas do Rio Perequê (BLANKENSTEYN, 1994; CAMARGO, 2001). O manguezal local apresenta reduzido grau de desenvolvimento e baixa diversidade de espécies devido ao déficit hídrico local (LANA *et al.*, 1989).

A influência dos distúrbios humanos é um fator preponderante para a configuração atual do manguezal local e ela está notadamente associada às intervenções no Rio Perequê. Com base no histórico e na situação atual desses distúrbios, o manguezal do Rio Perequê foi classificado como um manguezal urbano (SILVA, 2007).

Para maiores informações sobre a área ver capítulo 1.

2.2 COLETA DE DADOS

Foram monitoradas três estações reprodutivas do socó-do-mangue no PNRP entre os anos de 2005 e 2008: a primeira entre 2005 e 2006, a segunda entre 2006 e 2007 e a terceira entre 2007 e 2008. Durante o período de setembro de 2005 a maio de 2006, o monitoramento foi realizado duas vezes por mês (exceto no mês de dezembro), com intervalos de aproximadamente 15 dias. A partir de julho de 2006 até abril de 2008 o monitoramento seguiu da seguinte forma: durante o outono e inverno os ninhos foram monitorados em intervalos de aproximadamente 15 dias; após a detecção de atividade dos indivíduos adultos de *N. violacea*, como proximidade do casal a ninhos antigos e vôo em pares, o monitoramento foi semanal e, após constatada a primeira oviposição, os ninhos foram monitorados em intervalos de quatro dias. As observações foram concluídas quando os últimos juvenis abandonaram o ninho.

Toda a área do PNRP foi monitorada para determinar o tamanho local da população reprodutiva do socó-do-mangue. Para localizar os ninhos foram

realizados deslocamentos a pé pelo bosque ou utilizando uma embarcação, para percorrer a gamboa do Perequê.

Para cada ninho de socó-do-mangue encontrado no PNRP foi verificado se havia postura de ovos, eclosão e o número de filhotes. O tamanho da postura e o número de filhotes foram avaliados em todas as visitas aos ninhos. Para avaliar o sucesso reprodutivo nos ninhos monitorados, foram considerados somente os ninhos ativos, nos quais o número de ovos foi contado durante o período de observação, desconsiderando aqueles encontrados previamente com filhotes, uma vez que o número de filhotes no ninho pode não corresponder ao número de ovos, e dessa forma não refletindo o sucesso reprodutivo do ninho. Novas posturas foram consideradas como um novo ninho.

A caracterização dos ovos baseou-se na biometria e pesagem dos mesmos, com um paquímetro com precisão de 0,5mm e um dinamômetro de precisão de 1g e foi realizada uma única vez para cada ninho. O tempo investido em cada visita foi o menor possível a fim de minimizar distúrbios. Árvores que apresentavam ninhos de socó-do-mangue foram marcadas com fitas de identificação para auxiliar durante o monitoramento.

As observações dos ninhos foram efetuadas visualmente a partir de uma embarcação ou de uma árvore próxima, diretamente ou com o auxílio de um espelho amarrado numa vara de bambu com 3m de comprimento (FIGURA 1). Após a inspeção, ninhos que continham ovos foram acessados utilizando uma escada, ou quando foi possível, a partir da própria embarcação.

Para descrever o desenvolvimento do ninhego utilizaram-se três categorias de tamanho de acordo com seu desenvolvimento observado em campo. Para avaliar o sucesso reprodutivo utilizaram-se somente duas categorias a fim de não subestimar o número de filhotes da última, uma vez que estes já realizavam pequenos vôos. Dessa forma, um ninho foi considerado com sucesso se, pelo menos, um filhote da ninhada atinge a idade 10 dias.

O tamanho da população reprodutiva de *N. violacea* no PNRP foi estimado como sendo duas vezes o número de ninhos com atividade

reprodutiva, ou seja, ninhos que foram construídos no período em questão e apresentaram ovos ou filhotes.



FIGURA 1: UTILIZAÇÃO DE ESPELHO PARA MONITORAMENTO DE NINHOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ
Fonte: O autor (2009)

Quando ocorreu perda de ovos seguida de nova postura de um mesmo ninho numa mesma estação reprodutiva, tais ovos eram contabilizados no número total e o ninho era contado como um novo ninho para o cálculo do sucesso reprodutivo, porém eram desconsiderados, novas posturas ou ovos, para calcular o tamanho da população reprodutiva, para não superestimar a população uma vez que casais podem fazer novas posturas numa mesma estação reprodutiva (WATTS, 1995).

O tamanho da ninhada foi avaliado tendo por base somente as posturas que tiveram pelo menos uma eclosão, indicando o número final da postura. Para as estimativas como início do período reprodutivo e datas das primeiras posturas, a primeira estação reprodutiva foi retirada da análise uma vez que as atividades de monitoramento começaram após o início da atividade reprodutiva.

3. RESULTADOS

Durante o monitoramento das três estações reprodutivas de *N. violacea* no PNRP, foram registrados 84 ninhos; 30 ninhos na primeira estação reprodutiva, 24 ninhos na segunda e 30 ninhos na terceira estação. Destes 65,5% foram ativos, sendo que 19 (63,3%) foram ativos na primeira estação reprodutiva, 16 (66,7%) na segunda e 20 na terceira (66,7%), o que permite estimar uma população reprodutiva de 38, 32 e 40 indivíduos para a primeira, segunda e terceira estações reprodutivas, respectivamente.

No presente estudo, a amplitude do período das primeiras e últimas posturas foi de dois meses, sendo que as primeiras posturas foram em agosto de 2006 e setembro de 2007 e as últimas posturas foram em fevereiro de 2006, janeiro de 2007 e fevereiro de 2008, período em que também ocorreram as últimas posturas nas quais filhotes chegaram à fase de juvenil.

De uma forma geral, o esforço reprodutivo ocorreu entre os meses de agosto a março (FIGURA 2), todavia a concentração da atividade reprodutiva de *N. violacea* ocorreu nos meses de setembro, outubro e novembro para as três estações reprodutivas. Os picos de atividade foram no mês de outubro para a primeira e a segunda estações reprodutivas, e a terceira estação reprodutiva apresentou dois picos, um em setembro e o outro em novembro.

O tamanho da postura avaliado em 25 ninhos foi de dois, três e cinco ovos por ninho (FIGURA 3), sendo a moda três ovos por ninho. Ao considerar as estações reprodutivas separadamente, a moda para a primeira e terceira estações foi de três ovos e de dois para segunda. Ao calcular a média, foi obtido 2,8 ($\pm 0,64$) ovos por postura. Sendo que a média para cada estação reprodutiva foi de 2,8 ($\pm 0,42$) ovos, 2,25 ($\pm 0,5$) ovos e 3,0 ($\pm 0,77$) ovos, respectivamente (FIGURA 4).

Registraram-se ninhos com a presença de um ovo e quatro ovos, porém os mesmos sumiram antes que houvesse a eclosão, não sabendo se a postura tinha chegado ao fim.

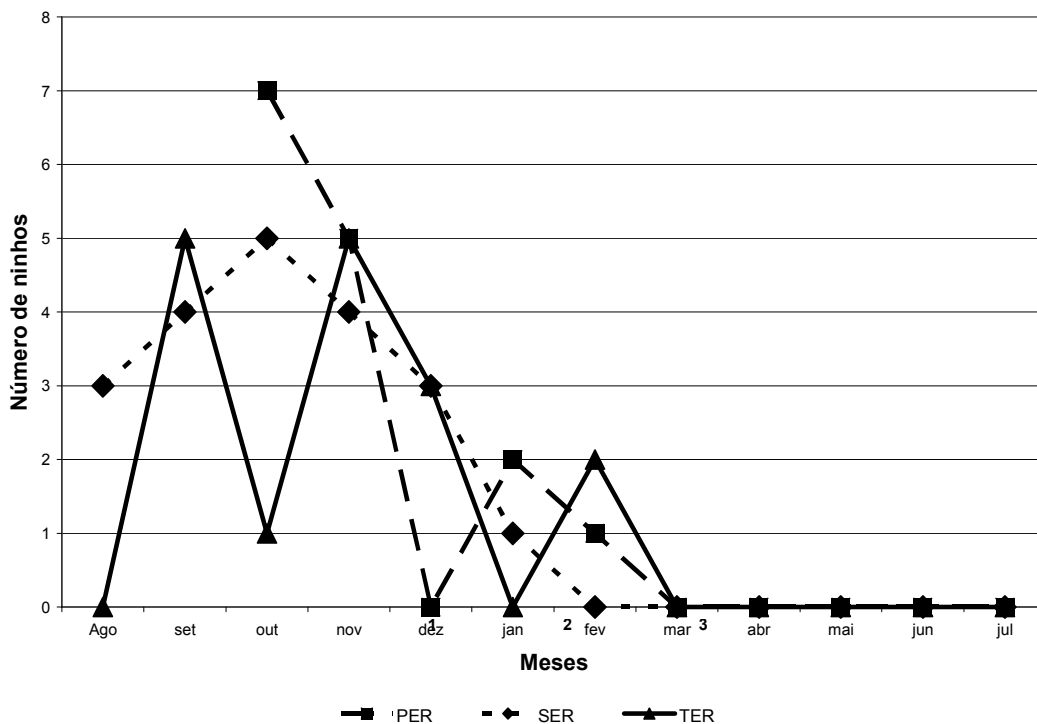


FIGURA 2 – NÚMERO DE NINHOS DE *N. violacea* NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ MONITORADOS DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS AO LONGO DO ANO
¹ 1ª ESTAÇÃO REPRODUTIVA / ² 2ª ESTAÇÃO REPRODUTIVA / ³ 3ª ESTAÇÃO REPRODUTIVA
 Fonte: O autor (2009)

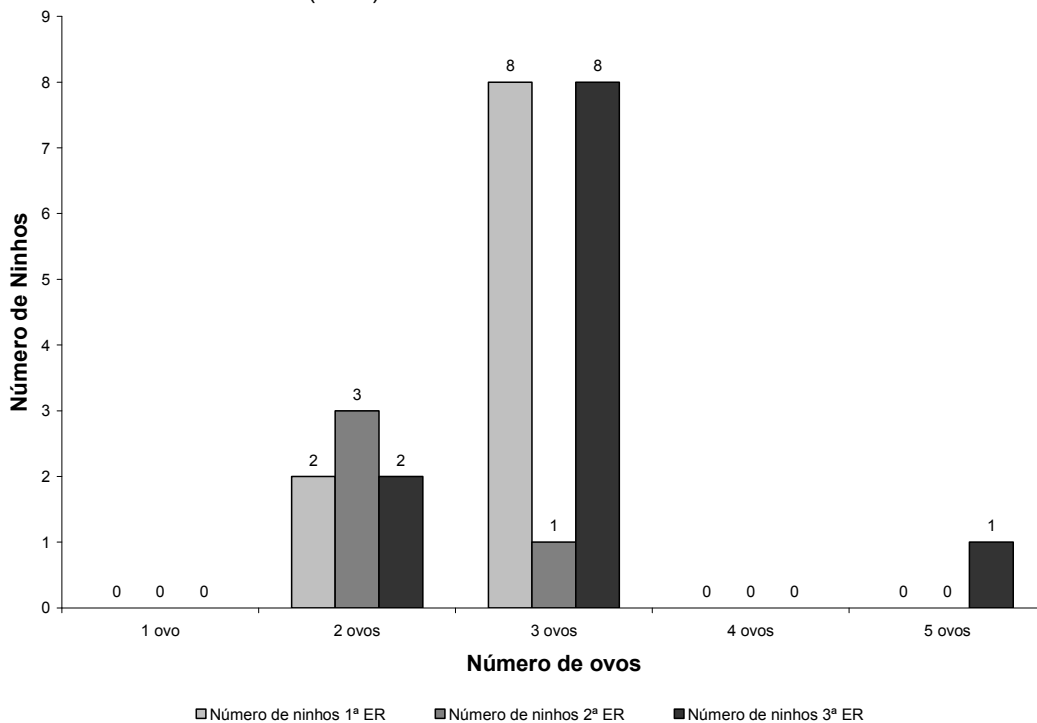


FIGURA 3 – NÚMERO DE NINHOS DE *Nyctanassa violacea* COM DIFERENTES NÚMEROS DE OVOS POR POSTURA, NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS
 Fonte: O autor (2009)

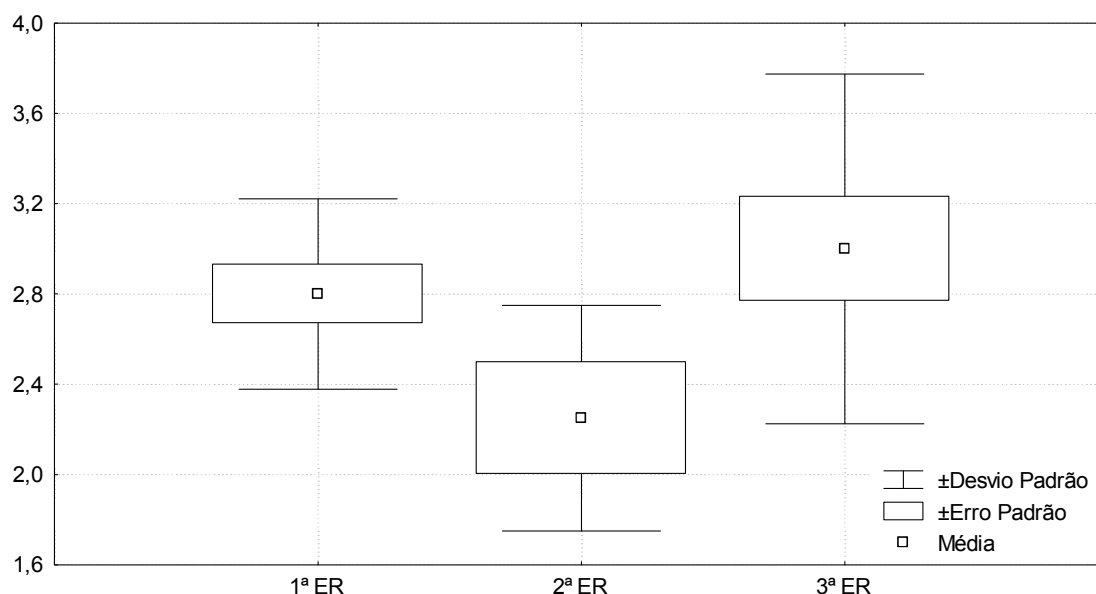


FIGURA 4 – TAMANHO MÉDIO E DESVIO PADRÃO DAS POSTURAS DE *Nyctanassa violacea*, NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS
Fonte: O autor (2009)

Em relação ao tamanho dos ovos, a primeira estação reprodutiva apresentou comprimento dos ovos ($n=33$) com média $51,56 \pm 1,57$ e largura dos ovos ($n=33$) com média $37,49 \pm 1,04$ mm, na segunda e terceira estações reprodutivas o comprimento dos ovos apresentou médias de $51,46 \pm 1,79$ e $51,6 \pm 1,42$, e a largura de $35,47 \pm 3,57$ e $38,48 \pm 0,87$, respectivamente (TABELA 1 e FIGURA 5). A massa apresentou média geral de $39,07 \pm 3,86$ g, sendo que para a primeira estação reprodutiva o peso médio foi de $37,19 \pm 3,21$ g, para a segunda estação reprodutiva foi de $41,92 \pm 6,37$ g e para a terceira estação reprodutiva foi de $41,02 \pm 2,38$ g (TABELA 1 e FIGURA 6). A média geral de comprimento e largura foram $51,56 \pm 1,54$ mm e $37,47 \pm 1,98$ mm, respectivamente. A média geral do peso do ovo foi de $39,07 \pm 3,87$ g (TABELA 1 e FIGURA 7).

TABELA 1 – MEDIDAS DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS OVOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, DURANTE TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.

Estações reprodutivas	n	Comprimento médio dos ovos (mm)	Desvio (mm)	Comprimento mínimo dos ovos (mm)	Comprimento máximo dos ovos (mm)
1ªER	33	51,56	1,57	48,3	54,6
2ªER	12	51,46	1,79	49,1	56,0
3ªER	23	51,6	1,42	48,1	53,8
Média geral para as três ER	68	51,56	1,54	48,1	56,0

Estações reprodutivas	n	Largura média dos ovos (mm)	Desvio (mm)	Largura mínima dos ovos (mm)	Largura máxima dos ovos (mm)
1ªER	33	37,48	1,04	35,1	39,4
2ªER	12	35,47	3,57	29,9	42,0
3ªER	23	38,48	0,87	37,1	39,7
Média geral para as três ER	68	37,47	1,98	29,9	42

Estações reprodutivas	n	Peso médio dos ovos (g)	Desvio (g)	Peso mínimo dos ovos (g)	Peso máximo dos ovos (g)
1ªER	33	37,19	3,21	31,5	44,5
2ªER	6	41,92	6,37	34,5	48,0
3ªER	23	41,02	2,38	35	45,0
Média geral para as três ER	62	39,07	3,86	31,5	48,0

FONTE: O autor (2009)

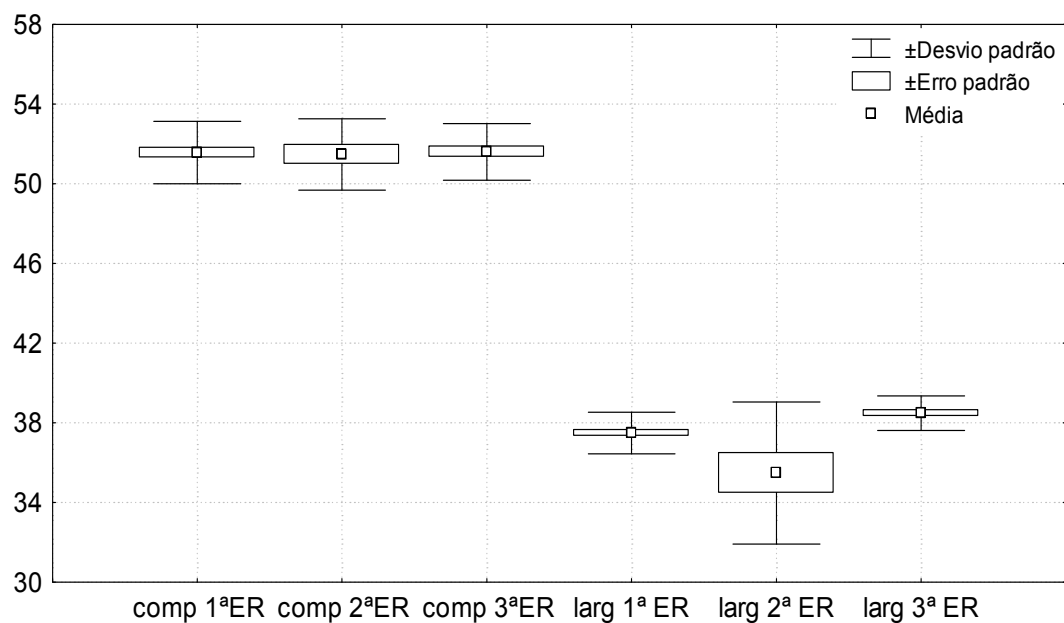


FIGURA 5 – MÉDIAS DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS OVOS DE *Nyctanassa violacea* NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ PARA CADA UMA DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS
Fonte: O autor (2009)

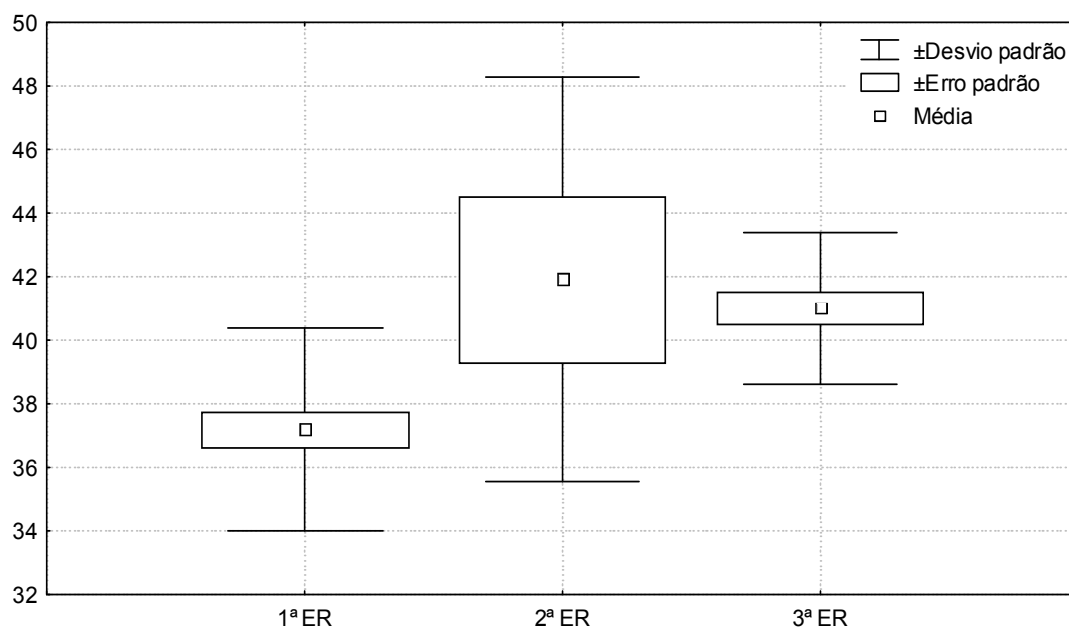


FIGURA 6 – MÉDIA DO PESO DOS OVOS DE *Nyctanassa violacea* NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ PARA CADA UMA DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS
Fonte: O autor (2009)

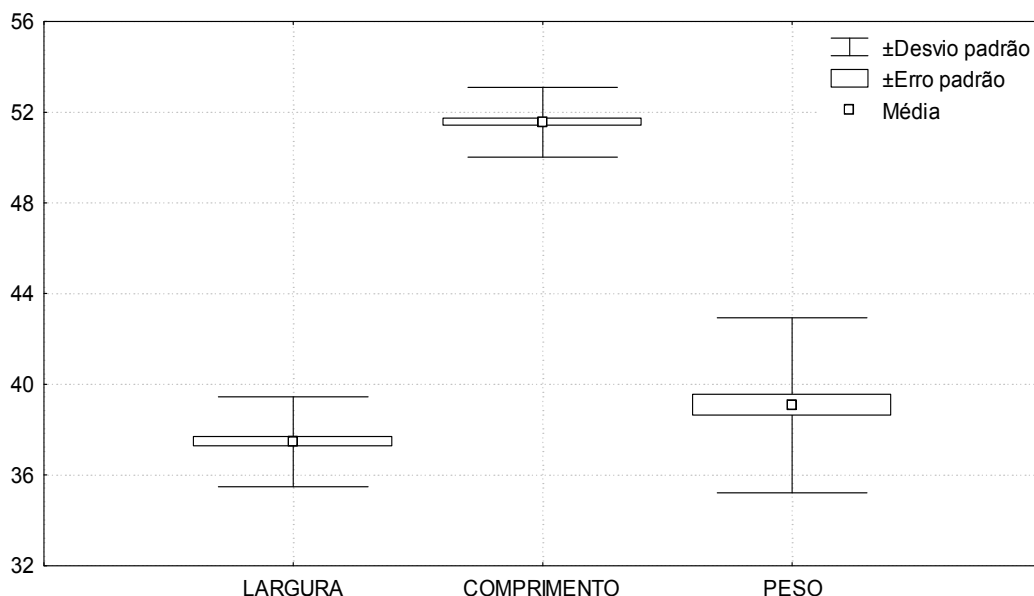


FIGURA 7 – MÉDIAS GERAL DE COMPRIMENTO, LARGURA E PESO NÚMERO DOS OVOS DE *Nyctanassa violacea* NO PNRP, LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ PARA AS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS MONITORADAS
Fonte: O autor (2009)

Durante os monitoramentos realizados no outono e inverno no PNRP, houve ninhos que não desmontaram de uma estação para outra e que foram reutilizados na estação seguinte por casais de socó-do-mangue, ou ainda ninhos que desmontaram, mas foram reconstruídos no mesmo local da estação reprodutiva anterior. O período de outono e inverno entre a primeira/segunda e a segunda/terceira estações reprodutivas foram monitorados um total de 54 ninhos, desses 22,2% (n=12) não desmontaram entre uma estação e outra, sendo que 13,3% (n=4) foram os ninhos que não desmontaram na passagem da primeira estação reprodutiva para a segunda e 33,3% (n=8) os ninhos que não desmontaram da segunda estação reprodutiva para a terceira. Considerando somente os ninhos que não desmontaram entre uma estação e outra, 75% (n=3) foram reutilizados da primeira para a segunda estação reprodutiva, ou seja, apresentaram atividade reprodutiva na estação seguinte, e 62,5% (n=5) foram reutilizados da segunda estação reprodutiva para a terceira. Considerando os ninhos que desmontaram e foram reconstruídos no mesmo local da estação reprodutiva anterior (n=13), 30% ocorreram entre a primeira e a segunda estação reprodutiva e desses 66,7% apresentaram atividade. Entre a segunda e terceira estação reprodutiva, 16,67% dos ninhos foram

reconstruídos no mesmo local que na estação anterior e desses 50% apresentaram atividade. Dentre os ninhos que desmontaram e não voltaram a ser construídos, contatou-se um total de 29 ninhos, sendo que 17 para o intervalo entre a primeira e a segunda estações reprodutivas e 12 para o intervalo entre a segunda e a terceira estações reprodutivas (TABELA 2).

TABELA 2 – DADOS SOBRE A QUANTIDADE DE NINHOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, QUE FORAM REUTILIZADOS OU RECONSTRUÍDOS NO MESMO LOCAL DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA ANTERIOR

	Passagem da 1ª ER para a 2ª ER	Passagem da 2ª ER para a 3ª ER	Total
Total de ninhos	30	24	54
Ninhos que não desmontaram entre uma estação e a seguinte	4	8	12
Ninhos que não desmontaram entre uma estação e a estação seguinte e foram reutilizados	3	5	8
Ninhos que desmontaram e voltaram a ser construídos no mesmo local	9	4	13
Ninhos que desmontaram e voltaram a ser construídos no mesmo local e apresentaram atividade reprodutiva	6	2	8
Ninhos que não voltaram a ser construídos	17	12	29

Fonte: O autor (2009)

Ao longo do período de monitoramento no PNRP, foram registrados eventos de mais que uma postura num mesmo ninho. Durante a segunda estação reprodutiva foram quatro ninhos com mais que uma postura, sendo três ninhos com duas posturas cada um e um ninho com três posturas diferentes. Para a terceira estação reprodutiva houve somente um ninho com duas posturas.

No decorrer do estudo, filhotes e juvenis de *N. violacea* foram classificados em fases de acordo com a idade, o tamanho e a plumagem. Filhotes de *N. violacea* que caracterizam a Fase I possuíam o tamanho aproximado do ovo, penugem acinzentada recobrindo o corpo, eram filhotes recém eclodidos (FIGURA 8A). Filhotes Fase II, denominados de intermediários, possuíam penas recobrindo o corpo, rêmiges emergentes e permaneciam nas proximidades do ninho, com a aproximação de embarcações permaneciam imóveis, camuflando-se na vegetação, apresentam aproximadamente a metade do tamanho do adulto e idade aproximada de 15 dias (FIGURA 8B). Na Fase III foram denominados de juvenis, treinavam pequenos vôos e eram aproximadamente do tamanho de adultos, asas e corpo completamente cobertos pela plumagem juvenil e idade aproximada de 30 dias (FIGURA 8C).

Com relação ao sucesso reprodutivo dos ninhos observados, a quantidade de ninhos em que foi constatado ovipostura durante o período de monitoramento, desconsiderando ninhos com filhotes, foi de 15, 20 e 16, para primeira, segunda e terceira estações reprodutivas, respectivamente. O número total de ovos foi 39 para a primeira, 42 para a segunda e 43 para a terceira estação reprodutiva. A taxa de ovo/ninho por estação reprodutiva foi de 2,6; 2,1 e 2,7 (TABELA 3).

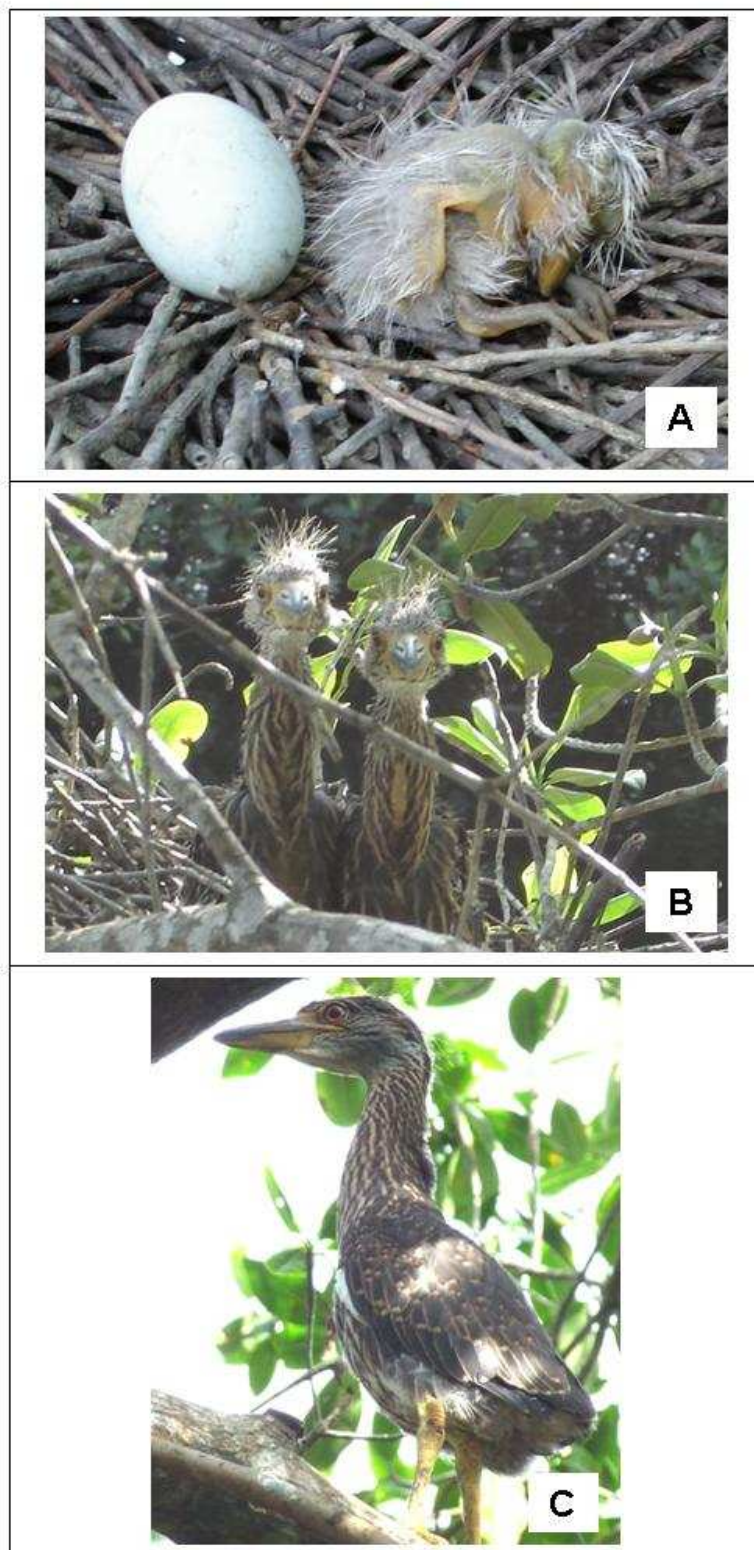


FIGURA 8 – FILHOTES DE *Nyctanassa violacea*. EM A: FILHOTES FASE I, B: FILHOTES FASE II; C: FILHOTES FASE III
 Fonte: O autor (2009)

TABELA 3 - DIFERENÇAS MENSAIS NA QUANTIDADE DE NINHOS COM OVOS E QUANTIDADE DE OVOS DE *Nyctanassa violacea* NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ AO LONGO DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS

	Mês	Número de ninhos com ovos	Número de ovos	Taxa de Ovos/Ninho/Mês
1ª Estação Reprodutiva	out/05	7	20	2,86
	nov/05	5	13	2,60
	dez/05	0	0	0,00
	jan/06	2	4	2,00
	fev/06	1	2	2,00
	mar/06	0	0	0,00
	abr/06	0	0	0,00
	mai/06	0	0	0,00
	Total 05/06	15	39	2,60
2ª Estação Reprodutiva	jun/06	0	0	0,00
	jul/06	0	0	0,00
	ago/06	3	5	1,67
	set/06	4	8	2,00
	out/06	5	13	2,60
	nov/06	4	7	1,75
	dez/06	3	7	2,33
	jan/07	1	2	2,00
	fev/07	0	0	0,00
	mar/07	0	0	0,00
	abr/07	0	0	0,00
	mai/07	0	0	0,00
	Total 06/07	20	42	2,10
3ª Estação Reprodutiva	jun/07	0	0	0,00
	jul/07	0	0	0,00
	ago/07	0	0	0,00
	set/07	5	18	3,60
	out/07	1	2	2,00
	nov/07	5	14	2,80
	dez/07	3	6	2,00
	jan/08	0	0	0,00
	fev/08	2	3	1,50
	mar/08	0	0	0,00
	abr/08	0	0	0,00
	Total 07/08	16	43	2,69

Fonte: O autor (2009)

Durante as amostragens realizadas no PNRP foi contabilizado 56 filhotes Fase I e 41 filhotes Fase II, sendo que para os filhotes Fase I, 25 ocorreram na primeira estação reprodutiva, nove na segunda e 22 na terceira (TABELA 4). O sucesso entre o número de ovos e o número de filhotes Fase I (eclosões) foi de 64,1%; 21,4% e 51,2% para cada uma das estações

reprodutivas; o sucesso entre o número de filhotes Fase I e o número de filhotes Fase II foi de 80% para a primeira estação reprodutiva, 77,8% para a segunda e 63,6% para a terceira. O sucesso entre filhotes da Fase I para a Fase II é maior que o sucesso entre o número de ovos e filhotes Fase I. A taxa entre o número de ovos e o número de filhotes Fase I mostra uma perda de 35,9%, 78,6% e 48,8% para cada estação reprodutiva, e entre o número de filhotes da Fase I para a Fase II, a perda de 20%, 22,2% e 36,4%. Dessa forma houve mais perdas durante a incubação para as três estações monitoradas. O maior sucesso reprodutivo dos ninhos monitorados, considerando filhotes Fase II/ninho, filhotes Fase II/ovos e filhotes Fase II/filhotes Fase I, ocorreu na primeira estação reprodutiva (2005/2006). A segunda estação reprodutiva apresentou o maior número de ninhos com ovos e o número total de ovos foi semelhante ao das demais estações reprodutivas, porém foi a que apresentou o menor sucesso reprodutivo para todas as taxas analisadas. A média de filhotes Fase II/Ovos nas três estações reprodutivas foi de 33% (TABELA 4).

Eventos de predação observados no PNRP foram raros. Durante a terceira estação reprodutiva foi verificado a predação de três ninhos próximos entre si e num intervalo de dois dias; um ninho continha quatro ovos, outro dois filhotes recém-eclodidos e três ovos, e o último com dois filhotes recém-eclodidos, causando perda total nos três ninhos. No intervalo entre esses dois dias não ocorreu tempestade que pudesse derrubar os ovos e os ninhos foram encontrados sem os filhotes e ovos, porém com as cascas dos ovos esmigalhadas e restos de plumagem, indicando que um predador esteve no ninho. Outro evento registrado foi durante a segunda estação reprodutiva, dois filhotes de aproximadamente 12 dias foram predados pelo gavião-carrapateiro *Milvago chimachima*. Além da predação foi verificado um evento de derrubada de ninho e perda de postura devido à tempestade, ocorrido durante a segunda estação reprodutiva.

TABELA 4 - DIFERENÇAS NA QUANTIDADE DE NINHOS COM OVOS, QUANTIDADE DE OVOS E FILHOTES FASE I E II DE *Nyctanassa violacea* NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ AO LONGO DAS TRÊS ESTAÇÕES REPRODUTIVAS

	1ª Estação Reprodutiva	2ª Estação Reprodutiva	3ª Estação Reprodutiva	Total durante as três ER
Número de ninhos com Ovos	15	20	16	51
Número de Ovos	39	42	43	124
Número de Filhotes Fase I	25	9	22	56
Números de Filhotes Fase II	20	7	14	41
Taxa de Ovos/Ninho	2,60	2,10	2,69	2,43
Taxa de Fase I/Ninho	1,67	0,45	1,38	1,10
Taxa de Fase I/Ovos	0,64	0,21	0,51	0,45
Taxa de Fase II/ninho	1,33	0,35	0,88	0,80
Taxa de Fase II/Ovos	0,51	0,17	0,33	0,33
Taxa de Fase II/Fase I	0,8	0,78	0,64	0,73

Fonte: O autor (2009)

4. DISCUSSÃO

Durante as três estações reprodutivas amostradas, o tamanho da população reprodutiva manteve-se relativamente estável, com 38, 32 e 40 indivíduos reproduzindo em cada uma das estações. Aliado a isso, a não ocupação de novas áreas somada a re-ocupação de ninhos e sítios podem ser indicativos de que em relação à reprodução, a capacidade suporte do sistema tenha sido atingida. Segundo WATTS (1987) a perda de áreas reprodutivas para o desenvolvimento residencial assim como a perda de áreas adequadas para o forrageamento por expansão urbana podem limitar e regular o tamanho da população reprodutora em determinadas áreas, o que parece ser o caso do PNRP. Fatores como predação, disponibilidade de presa, e disponibilidade de substrato para nidificação podem individualmente ou em conjunto limitar as populações em determinadas áreas. Assim, a população reprodutiva do PNRP pode estar sendo regulada por fatores naturais e antrópicos, justificando o número relativamente estável de casais que se reproduzem, entretanto para verificar o real impacto que a cada fator esta causando sobre esta população de socó-do-mangue, é necessário a condução de estudos específicos.

O esforço reprodutivo do socó-do-mangue no PNRP foi de agosto a março, com picos relativamente semelhantes nas diferentes estações, variando de setembro a dezembro. Assim como observado nesse estudo, Matos (1996) estudando a mesma espécie no Estado do Maranhão já havia verificado que o esforço de atividade reprodutiva ocorria entre os meses de agosto a fevereiro com picos de setembro a dezembro e relaciona a extensão do esforço reprodutivo com a postura assincrônica, ou seja presença de ovos e juvenis no ninhal durante toda a estação reprodutiva, como sendo uma estratégia contra predadores. Olmos e Silva e Silva (2003) citam para a Baixada Santista, litoral do Estado de São Paulo, um pico de atividade reprodutiva entre novembro e dezembro, relacionando este pico ao período em que os caranguejos uçás (*Ucides cordatus*) estão mais ativos. Talvez essa disponibilidade de alimento assim como estratégias para reduzir a predação sejam os fatores que estejam atuando no PNRP, todavia são necessários estudos sobre a abundância sazonal da fauna de caranguejos no PNRP assim como sobre predação local.

Considerando o tamanho médio da postura, observa-se que em alguns estados norte-americanos a média varia de 2,9 a 4,3 ovos, com amplitudes de dois a seis ovos; para os estados brasileiros do Maranhão (Ilha do Cajual) e São Paulo, a amplitude foi de um a quatro ovos, sendo três é o mais comum, e para o Estado do Rio Grande do Sul (Ilha da Pólvora), a postura foi de três ovos (WATTS 1987; MATOS, 1996; OLMOS e SILVA e SILVA, 2003; GIANUCA, 2007). Os tamanhos médios de posturas no PNRP foram aproximadamente iguais entre as estações reprodutivas. De uma maneira geral, estas médias da primeira e terceira estações reprodutivas foram semelhantes às menores médias observadas para a América do Norte. A moda para o PNRP foi de três ovos para duas das três estações reprodutivas monitoradas e é semelhante ao descrito para os outros estudos feitos no Brasil, e isso parece ir contra a hipótese do aumento do tamanho da postura com o aumento da latitude como proposto por WATTS (1987). Por este princípio, no sul do Brasil o tamanho médio e modal da postura deveria ser maior que nos estados ao norte, o que não é possível visualizar quando comparamos os estudos de Gianuca (2007) no Estado do Rio Grande do Sul, esse estudo no Estado do Paraná e o de Matos (1996) no Estado do Maranhão. Talvez o tamanho da postura esteja relacionada à potencial disponibilidade de alimento, estresse social e disputa por espaços nas colônias, assim como por condições climáticas antes e durante o período de postura como proposto por Maxwell e Kale (1997). Segundo estes autores, estes fatores fazem com que o nível de toxinas nos membros da colônia seja provavelmente o fator de maior significância para determinar o tamanho da ninhada do que a latitude. No entanto, levando-se em conta as características dos ninhos construídos no Manguezal do Rio Perequê, seu tamanho, altura interna e largura (WATTS, 1995; RECHETELO, 2006), é difícil imaginar que eles possam abrigar com segurança ninhadas com número superior a quatro ovos ou filhotes.

Em relação às medidas de comprimento e largura dos ovos de *N. violacea*, observam-se que as médias de comprimento x largura (mm) encontradas para os estados norte-americanos, Suriname, Trinidad e Tobago variaram de 51,3 a 57 mm x 37,4 a 46 mm; 47,5 a 50mm x 34,3 a 36mm para Suriname, Tobago e Trinidad (PALMER 1962; WATTS, 1995); as medidas de

comprimento e largura encontrada para os estados brasileiros foram de 51,5 ($\pm 2,39$) x 37,9 ($\pm 1,12$) na Ilha do Cajual, Estado do Maranhão (MATOS, 1996; CUNHA *et al.*, 2000). Observou-se também que as médias de largura dos ovos no PNRP foram semelhantes para a primeira e terceira estações, talvez o baixo número de ovos mensurados e o alto índice de desaparecimento de ovos durante a segunda estação reprodutiva tenha levado a mesma a apresentar valores diferentes para essa medida. O investimento no tamanho do ovo deve ser um padrão para a espécie, sendo que a estratégia deve estar em disponibilizar o máximo número de ovos possível para que alguns cheguem a idade adulta (KREBS, 1988). No que tange a amplitude da massa dos ovos de *N. violacea*, observa-se que no Suriname, os ovos estão no intervalo de 30,7 a 41,7 g; (WATTS, 1995; KUSHLAN e HANCOCK, 2005), assim, o peso do ovo de *N. violacea* no PNRP parece apresentar-se na amplitude dos valores descritos em literatura.

No que diz respeito à passagem da primeira estação reprodutiva para a segunda, assim como da segunda para terceira, foi constatado uma alta taxa de reutilização dos ninhos que permanecem de uma estação para outra e uma taxa de 50 a 60% de atividade para os ninhos que foram reconstruídos no mesmo local que a estação anterior. Tais fatos corroboram os dados de NICE (1929), e de WATTS (1995) e MIKICH & BERNILS (2004), que relatam a utilização de um mesmo ninho durante várias estações reprodutivas e também os de WATTS (1995), que constatou elevada fidelidade de *N. violacea* aos sítios reprodutivos. Casais muitas vezes voltam para a mesma forquilha do galho, mesmo que o ninho tenha desmontado durante o inverno. O uso de ninhos antigos também foi reportado para outras espécies de Ciconiformes, como *Nycticorax nycticorax*, *Egretta caerulea*, *Butorides striatus*, *Bubulcus ibis* e *Egretta tricolor*. No caso do PNRP, a fidelidade ao sítio reprodutivo e a reutilização dos ninhos podem estar relacionadas à hipótese de que as aves retornam ao mesmo ninho que ocuparam na estação reprodutiva anterior, no entanto o presente estudo não pode mostrar se a reutilização ocorre pelos mesmos indivíduos, havendo a necessidade de identificação individual do casal. A presença de um ninho pré-construído pode ser indicativo de um

sucesso anterior e refletir, conseqüentemente, a presença de um bom sítio reprodutivo.

Considerando o desenvolvimento dos ninhegos de *N. violacea*, STARCK (1993) os dividiu em oito classes estabelecidas de acordo com caracteres locomotores, atividades motoras, comportamento alimentar, relação entre os pais e a prole, penugem natal, estágio de desenvolvimento dos órgãos sensoriais e taxa de crescimento pós-natal. Segundo esse autor todas as espécies da família Ardeidae estariam incluídas na mesma categoria por possuírem ninhegos cobertos por penugem, órgãos sensoriais bem diferenciados, ninhegos alimentados pelos pais e que não abandonam o ninho, atividade motora e taxa de crescimento pós-natal alta. Matos (1996) dividiu os ninhegos em quatro grupos etários de acordo com sua morfologia externa. Neste estudo os ninhegos foram divididos em três grupos, considerando idade, tamanho e plumagem, de uma forma bem genérica, não objetivando definir classes de filhotes, mas sim apenas auxiliar na interpretação dos dados de sucesso reprodutivo.

As taxas de perda de ovos para filhotes Fase I foram maiores que as taxas de perdas de filhotes Fase I para filhotes Fase II, refletindo um desaparecimento mais expressivo de ovos do que de filhotes. Talvez fatores como predação por animais aéreos e terrestres, assim como tempestades, possam estar influenciando nesta taxa. Para a maioria dos ciconiformes, predação tem sido reportada como o principal fator na perda de ovos. Alguns dos principais predadores em colônias de ciconiformes reportados na literatura incluem gambás (*Didelphis marsupialis*), gatos domésticos (*Felis catus*), cães (*Canis familiares*) e o socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*) (TEAL, 1965; DUSI E DUSI, 1968; JENNI, 1969; FREDERICK E COLLOPY, 1989; WATTS, 1987; WATTS, 1995; KUSHLAN e HANCOCK, 2005). Apesar das altas taxas de perdas de ovos em relação à perda de filhotes no PNRP, poucos eventos de predação foram verificados ou tiveram vestígios encontrados. No PNRP existe a possibilidade de predação noturna por mamíferos, pois foram observados gambás (*Didelphis aurita*) na colônia e, além disso, eles estão em grande número no entorno. Isso pode justificar o desaparecimento de ovos e filhotes recém-eclodidos durante a terceira estação reprodutiva, sabe-se que esses

mamíferos têm atividade noturna e são capazes de destruir rapidamente uma colônia, tanto por predação do conteúdo dos ninhos quanto por causar o abandono dos ninhos não afetados diretamente (WATTS, 1995). A altura dos ninhos provavelmente detém a maioria dos mamíferos predadores, porém ainda há uma variedade de fatores, que contribuem para perdas de ninhadas inteiras; as grandes tempestades, por exemplo, com fortes ventos, podem derrubar ninhos e resultar em perdas de ovos e jovens (PRATT, 1972; WATTS, 1987; este estudo). Outro fator a ser considerado, é que a influência da predação em ninhos varia geograficamente de acordo com a população de predadores e o isolamento da colônia, assim, o PNRP sendo considerado um mangue urbano, sofre influência do seu entorno, com a presença de cães, gatos e gambás. Entre os ciconiformes quase não há comportamento de defesa do ninho, ao invés disso, a prevenção da predação do ninho parece ter sido conseguida por meio da seleção de sítios reprodutivos inacessíveis, muitas vezes em regiões próximas a corpos de água (FREDERICK e COLLOPY, 1989). Pouco se sabe sobre fatores que limitam o acesso de mamíferos, répteis e aves predadoras nas colônias, todavia a predação por mamíferos normalmente é relatada em colônias que a proteção de água secou durante o curso do ninho. Para a população reprodutiva de *N. violacea* no PNRP nota-se a maior utilização de locais com presença de corpos aquosos, podendo ser uma seleção para evitar predadores (Capítulo 1), porém, em virtude do tipo de variação da maré no local, há momentos em que a maré fica baixa permitindo o acesso de possíveis predadores terrestres.

Considerando o sucesso reprodutivo observado em uma fase de desenvolvimento dos filhotes, a fase de crescimento do filhote intermediário, constatou-se que o maior sucesso reprodutivo ocorreu na primeira estação reprodutiva monitorada, com 1,33 filhote Fase II/Ninho, taxa bem menor das obtidas em certos estados norte-americanos, como por exemplo no Estado do Alabama, com 4,05 jovens/ninho e Estado da Flórida, 2,25 jovens/ ninho, calculadas para filhotes com fase de desenvolvimento semelhantes (WISCHUSEN, 1979; WATTS, 1995). As menores taxas de sucesso foram obtidas na segunda estação reprodutiva. A taxa de eclosão no Estado do Maranhão (Ilha do Cajual) foi de 60%, semelhante ao encontrado no PNRP

para a primeira estação reprodutiva. Talvez esta taxa não seja maior devido ao alto índice de desaparecimento de ovos, tanto por predação quanto, em menor escala, por tempestades, como já foi dito na discussão sobre predação, principalmente para a segunda e terceira estações reprodutivas. Para Matos (1996) a existência de somente um ninho por árvore diminuiria os riscos de predação tanto para predadores terrestres quanto para predadores aéreos, tal explicação não se aplica ao PNRP uma vez que, mesmo apresentando um ninho por árvore na maioria das vezes (ver capítulo 1) a taxa de desaparecimento foi alta, principalmente durante a segunda estação reprodutiva monitorada. Para Matos (1996) a maior taxa de sucesso de filhotes Fase II/filhotes Fase I se deve, entre outros fatores, que ninhegos nessa idade apresentariam comportamento agressivo, o que representaria uma defesa contra predadores. Os dados desse estudo sugerem um sucesso reprodutivo para o PNRP durante a primeira e terceira estações reprodutivas se assemelha a outros estudos.

O sucesso reprodutivo de *N. violacea* depende de um sítio reprodutivo seguro, tais sítios estando ameaçados gerariam um baixo sucesso reprodutivo, tornando a população vulnerável e, em longo prazo, até ameaçada. Sítio reprodutivo seguro é a necessidade chave dessas aves em atividade reprodutiva para manter as populações locais. Uma área de nidificação deve fornecer materiais para construção do ninho, apresentar áreas de alimentação adequadas dentro da área de forrageamento e fornecer proteção tanto contra predadores quanto para pressões de origem antrópica (HAFNER, 2000). Dessa forma, para *N. violacea* continuar nidificando na área de forma a manter sua população, a área do PNRP deve ser preservada.

4. REFERENCIAS

ACCIOLY, A. M. R. (2000). **Brasil 500 Pássaros**. Ministério de Minas e Energia. Governo Federal.

BLANKENSTEYN, A. (1994). **Estrutura e análise experimental do funcionamento das associações da macrofauna bêntica do manguezal e marisma da gamboa Perequê, Pontal do Sul, PR**. p. 178. Tese (Doutorado em Zoologia). Departamento de Zoologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CAMARGO, M. G., (2001). **Análise das interações biológicas da macrofauna e meiofauna bêntica de manguezais das Baías de Paranaguá e Antonina – PR**. p. 131. Tese (Doutorado em Zoologia). Departamento de Zoologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CUNHA, A. H. F., RODRIGUES, A. A. F., MARTÍNEZ, C. (2000). Desenvolvimento de filhotes de taquiri, *Nyctanassa violacea* (CICONIIFORMES: ARDEIDAE), na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Serie Zoológica** v.16, pt. 1, p. 7-21.

DEGRAAF, R.; RAPPOLE, J. (1995). **Neotropical Migratory Birds: Natural History, Distribution and Population Change**. Ed. Cornell University Press. Nova York.

DUSI, J. L.; DUSI, R. T. (1968). Ecological Factors Contributing to Nesting Failure in a Heron Colony. **Wilson Bulletin**, v.80, p. 458-466.

FREDERICK, P. C.; COLLOPY, M. W. (1989). The hole of Predation in Determining Reproductive Success of colonially nesting Wading Birds in The Florida Everglades. **The Condor**, v.91, p. 860-867.

GIANUCA, D. (2007). Ocorrência sazonal e reprodução do socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), novo limite sul da sua distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, pt. 3, p.464-467.

HAFNER, H. (2000). Heron nest site conservation. In: Kushlan A.J.; Hafner H. (eds) **Heron Conservation**, U.S.A.: Academic Press, p.201-215

JENNY, D. A. (1969). A Study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua County, Florida. **Ecolo. Mongr.**, v. 39, p. 245-270

KREBS, C.J. 1988. **The Message of Ecology**. Harper and Row, New York. 195pp.

KUSHLAN, J. A. (1992). Population Biology and Conservation of Colonial Wading Birds. **Colonial Waterbirds**, v. 15, pt. 1, p.1-7.

KUSHLAN A.J.; HAFNER, H. (2000). **Heron Conservation**, U.S.A.: Academic Press, p.201-215.

LANA, P. C.; ALMEIDA, M. V. O.; FREITAS, C. A. F.; COUTO, E. C. G.; CONTI, L. M. P.; GONZALEZ-PERONTI, A. L.; GILES, A. G.; LOPES, M. J. S.; SILVA M. H. C.; PEDROSO, L. A. (1989). Estrutura espacial de associações macrobênticas da Gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná). **Nerítica**, v. 4, pt. 1 e 2, p. 119-136.

MAACK, R. (1981). **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro e Curitiba: Livraria José Olympio e Secretaria da Cultura e do Esporte do Estado do Paraná.

MARONE, E.; MANTOVANELLI, A.; KLINGUENFUS, M S.; LAUTERT, L. F. C.; PRATA JR, V. P. (1997). Transporte de água, sal, material particulado em suspensão e calor na Gamboa do Perequê num evento de maré de sizígia. In: **VII COLACMAR**, Santos, v. 2, p. 134-136.

MATOS, R. H. R. (1996). **Biologia Comportamental de *Nyctanassa violacea* (LINNAEUS, 1758)(Ciconiiformes, Ardeidae): Reprodução e Alimentação na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão**. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/área de zoologia) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MAXWELL, G. R.; KALE, H. W. (1977). Breeding Biology of five Species of Herons in Coastal Florida. **The Auk**, v. 94, p. 689-700.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS R.S. (2004). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ.

MORALES, G. (2000). Herons in South America. In: **Heron Conservation** (eds. A.J. Kushlan and H. Hafner). Academic Press, U.S.A. pp.177-199.

NICE, M. M. (1929). Some Observations on the Nesting of a Pair of Yellow-Crowned Night Herons. **The Auk**, v.46, pt. 2, p. 170-176.

OLMOS, F.; SILVA e SILVA, R. (2002). Breeding Biology of the little blue heron (*Egretta caerulea*) in Southeastern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v.13, p.17-30.

OLMOS, F.; SILVA e SILVA, R. (2003). **Guará: Ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão** São Paulo: Empresa das Artes.

PALMER, R.S. (1962). **Handbook of North American birds**. New Haven and London, Connecticut: Yale Univ. Press, v. 1.

PNMMRP - PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ. **Plano de manejo**. Disponível em:

http://200.17.232.168/parque/informacoes_gerais.htm. Acesso em: 17 Outubro 2008.

PRATT, H. M. (1972). Nesting success of Common Egrets and Great Blue Herons in the San Francisco bay region. **The Condor**, v. 74, p. 447- 453.

SICK, H. (1997). **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SILVA, L. G. M. (2007). **Estrutura espacial e variabilidade temporal do manguezal do Rio Perequê (Pontal do Sul – Paraná)**. 60p. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Centro de Estudos do Mar, Setor de ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

SOARES, C. R., LANA, P. C. (2002). **Diagnóstico Ambiental do Parque Natural Municipal do manguezal do Rio Perequê**. Pontal do Paraná: UFPR-CEM, FUNPAR – IBAMA – FOSPAR. 60p. Relatório técnico.

SOARES, C. R.; MARONE, E.; LESSA, G. C.; LANA, P. C.; LEMOS, P. B.; KRUL, R.; ATHAYDE, S. F.; MORAES, V.S. (1996). **Síntese dos conhecimentos sobre o Rio Perequê, Balneário Pontal do Sul (Paraná), visando a transformação da área num Parque Municipal**. Laudo emitido por solicitação do I.A.P. - Instituto Ambiental do Paraná através da SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 23 p.

SOOTHILL, E. (1989). **Wading Birds of the World**. Blandford Press.

STARCK, J. M. (1993). Evolution of avian ontogenies. In: POWER, D. M. (ed). **Current ornithology**. New York: Plenum press, v. 10, pt. 6, p. 275-366.

TEAL, J. M. (1965). **Nesting Success of Egrets and Herons in Georgia**. v. 77, pt. 3, p.257-263.

WATTS, B. D. (1987). **The effects of mortality and time constraints on productivity in Yellow-crowned Night Herons (*Nycticorax violaceus*)**. Master's thesis, College of William and Mary, Williamsburg, VA. 124p.

WATTS, B. D. (1995). Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*), The Birds of North America Online In: A. Poole (ed), **The Birds of North America Online**, Cornell Lab of Ornithology; Disponível em: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/161>.

WINGATE, D. B. (1982). Successful reintroduction of the Yellow-crowned Night-Heron as a nesting resident in Bermuda. **Colonial Waterbirds**, v. 5, p. 104–115.

WISCHUSEN, E. W. (1979). The nesting success and structure of a Yellow-crowned Night Heron colony in Alabama. **Colonial Waterbird**, V. 3, p 85–86.

**CAPÍTULO 3: CARACTERIZAÇÃO DA DIETA DO SOCÓ-DO-MANGUE,
Nyctanassa violacea, NO PARQUE MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO
PEREQUÊ, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

RESUMO

Esse estudo objetiva caracterizar a dieta do socó-do-mangue por meio da análise de regurgitos em uma área de manguezal situada no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, Município de Pontal do Paraná, Paraná. O material regurgitado foi coletado em cestos coletores dispostos abaixo dos ninhos ao longo das estações reprodutivas de 2006/2007 e de 2007/2008. Os regurgitos foram triados e cada item alimentar foi identificado até nível taxonômico mais preciso possível. Foram coletadas 61 amostras de regurgitos de socó-do-mangue oriundas de 10 ninhos. Foram identificadas 18 presas nos regurgitos amostrados; 14 espécies/gêneros de caranguejos; três camarões, uma espécie de peixe. As presas de maior ocorrência na dieta foram os caranguejos (99,33%). Dentre os caranguejos, *Ucides cordatus* representou 54,54% de todas as amostras, seguido de *Eurytium limosum* e do morfotipo 1 (*Sesarma rectum* ou *Chasmagnathus granulata*), a soma dessas três espécies tem uma representatividade de 80%. Todos os ninhos amostrados apresentaram fragmentos de *Ucides cordatus* e *Eurytium limosum*. Peixes da espécie *Poecilia vivípara* estavam presentes em amostras de dois ninhos. Foi possível observar uma preferência de tamanho de quelas. Quelas de *Ucides cordatus* e *Eurytium limosum* foram mais abundantes no intervalo de 5,4 a 16,54mm. Os peixes e camarões encontrados inteiros nas amostras de regurgitos de socó-do-mangue apresentaram comprimento médio de 25,26 ($\pm 8,65$)mm e 23,26 ($\pm 12,27$)mm, respectivamente. A coleta de regurgitos efetuada no PNRP pode descrever a dieta do socó-do-mangue de uma forma bem representativa, porém não é uma descrição da dieta total por ter se baseado apenas em coletas de regurgitos. O consumo de uma grande variedade de espécies de caranguejos pode ser um reflexo da disponibilidade de presa no local ou o reflexo de uma dieta oportunista. A ocorrência de quelas em uma faixa de tamanho pode indicar uma seletividade por tamanho de presa.

Palavras-chave: *Nyctanassa violacea*. Dieta. Caranguejos. *Ucides cordatus*.

ABSTRACT

This study describes the diet of *Nyctanassa violacea* based on juveniles regurgitates in a mangrove site in the “Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê”, Pontal do Paraná, Paraná State. Regurgitated prey items were collected in mesh collectors installed bellow 10 nests during two breeding season (2006/2007 and 2007/2008). The regurgitate prey items were organized, classified and identified in the most precise taxonomic level. Sixty one regurgitate samples of yellow-crowned-night-heron were collected from 10 nests. Eighteen prey types were identified; 14 crab species/genera, three shrimp types, and one fish species. The crabs occurred in 99.33% of diet samples. The *Ucides cordatus* crabs were in 54.54% of the samples, followed by *Eurytium limosum* and the morphotype 1 (*Sesarma rectum* or *Chasmagnathus granulata*), these three species represented 80% of all prey items. *Ucides cordatus* and *Eurytium limosum* were found in all nests sampled. The fish species *Poecilia vivipara* was found in two of the nests sampled. It was observed a size claw preference, most of the *Ucides cordatus* and *Eurytium limosum* crab claws were between 5,4 to 16,54mm. Fishes and shrimps found intact were 25,26 ($\pm 8,65$)mm and 23,26 ($\pm 12,27$)mm, respectively. This study describes the yellow-crowned night-heron diet in a very good way, however it is not a total description once it was based only in regurgitate prey items. The large number of crab pieces in regurgitate samples can be reflecting the availability of local preys of an indication of an opportunistic diet. The higher occurrences of crab claws in determinate range size are indicating some prey size selectivity.

Key-words: *Nyctanassa violacea*. Diet. Crabs. *Ucides cordatus*.

1. INTRODUÇÃO

O socó-do-mangue, *Nyctanassa violacea*, também conhecido por socó-caranguejeiro, é considerado um especialista em caranguejos nos manguezais brasileiros (SICK, 1997; ACCIOLY, 2000; OLMOS, 2003; GIANUCA, 2007). Exibe adaptações comportamentais e morfológicas, reflexo adaptativo a esta dieta, como bico bastante robusto em comparação com outras garças e socós, havendo variações geográficas dos bicos de acordo com o tamanho local das presas (KUSHLAN, 1978; RIEGNER, 1982; OLMOS, 2003; GIANUCA, 2007).

Relatos antigos da dieta do socó-do-mangue caracterizam-na como sendo composta de libélulas, besouro (*Hydrophilus triangularis*), lesmas, peixes (bagres e peixes do gênero *Esox*), caranguejos, lagostins (*Orconectes* spp.) e sanguessugas, assim como pequenos vertebrados (cobras, sapos e lagartos) e aves jovens que caem dos ninhos (BAYNARD, 1912; PRICE, 1946; MAYNARD, 1896 *apud* MATOS, 1996). Embora esses relatos apontem uma dieta diversificada, estudos posteriores já o consideram como especialista em crustáceos, apesar de consumirem outros itens alimentares esporadicamente como peixes, insetos, lagartos e cobras (PALMER, 1962; WILLARD, 1977; RIEGNER, 1982 a e b; 1983; NIETHAMMER E KAISER, 1983; CLAYTON, 1985; WATTS, 1988; LAUBHAN *et al.*, 1991; HILTY, S. L; 2003; OLMOS E SILVA E SILVA, 2003; MARTÍNEZ, 2004; KUSHLAN E HANCOCK, 2005; GIANUCA, 2007).

Durante a estação reprodutiva, o indivíduo adulto de socó-do-mangue utiliza seu papo para transportar o alimento que será regurgitado sobre o ninho ou diretamente no bico do filhote e, ao longo do dia, o filhote regurgitará as partes indigeríveis da sua alimentação (NICE 1929; WATTS, 1988; MATOS, 1996). Estes regurgitos são compostos por quelas de caranguejos quase intactas, apêndices e fragmentos de carapaça, além de fragmentos e conchas inteiras de gastrópodes, esqueletos de vertebrados e “peles” de peixes intactas (RIEGNER, 1982 b; WATTS, 1988).

Itens alimentares regurgitados tanto por adultos quanto pelos juvenis, são importantes fontes de informações no que se refere à constituição da dieta. Vários fatores como o tempo de coleta, a disponibilidade do regurgito nas áreas de reprodução e a perturbação da ave devem ser considerados ao trabalhar

com dieta, e a coleta de regurgitos é provavelmente o método de amostragem menos tendencioso para esse tipo de estudo, além de evitar a coleta das aves (GONZÁLES-SOLÍS, 1997; MARTINEZ, 2004). Estudos de dieta fornecem uma importante contribuição para o entendimento da biologia e ecologia da espécie estudada, além de gerarem informações que podem servir de ferramentas para a conservação da mesma (RIEGNER, 1982; KUSHLAN, 1992, 1993; BROWN E EWINS, 1996).

A dieta do socó-do-mangue é bem estudada na América do Norte (RIEGNER, 1982; NIETHAMMER E KAISER, 1983; CLAYTON, 1985; LAUBHAN *et al.* 1991; KING AND LEBLANC, 1995). Na América do Sul há uma deficiência de dados no que tange a dieta do socó-do-mangue (MARTINEZ, 2004), havendo poucos estudos locais somente nos Estados do Maranhão, Pará, São Paulo e Rio Grande do Sul e essa carência de dados é ainda maior no Estado do Paraná, onde não existem estudos de dieta de *N. violacea*. Diante disso, esse estudo objetiva caracterizar a dieta do socó-do-mangue, *N. violacea*, por meio da análise de regurgitos, verificando os itens alimentares consumidos em uma área de manguezal situada no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, Balneário de Pontal do Sul, Estado do Paraná, Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é representada pelo Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê (PNRP), situado no Balneário de Pontal do Sul, litoral paranaense. O PNRP apresenta área de aproximadamente 33 ha com formações vegetais pioneiras de influência marinha (restinga) e formações vegetais pioneira de influência flúvio-marinha (manguezal) (PNMMRP, 2008). Os manguezais associados ao Rio Perequê correspondem a cerca de 45% da área total do Parque e dois tipos de bosques estruturalmente distintos existem no local.

A área do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê é cortada pelo Rio Perequê, que é um rio de maré ou gamboa (LANA, 1989), o qual se estende por aproximadamente 2,6 km. Embora as feições meandantes do leito sejam suas características principais (LANA *et al.*, 1989; MARONE *et al.*, 1997), alguns setores da gamboa, próximos a desembocadura, sofreram retificação para fins de navegação.

A macrofauna dos manguezais, marismas e fundos sublitorais associados ao rio Perequê é razoavelmente conhecida. Blankensteyn (1994) Camargo (2001) mostraram que as espécies numericamente dominantes da infauna dos manguezais são os oligoquetas *Rhizodrilus* sp. e *Ainudrilus* sp., os poliquetas *Capitella capitata*, *Laonereis acuta* e *Heteromastus similis* e o decápoda *Uca uruguayensis*. Os padrões de distribuição da macrofauna na área são regidos primariamente pelos gradientes físico-químicos e pela alternância entre ambientes de sedimentação e erosão (LANA *et al.*, 1991), e secundariamente pelas interações biológicas (predação e competição) com outros elos da cadeia trófica (BLANKENSTEYN, 1994; CAMARGO, 2001). Apesar dos crustáceos decápodes representarem os organismos mais conspicuos em qualquer manguezal do mundo, somente menções sobre a ocorrência de *Ucides cordatus* e *Callinectes danae* foram feitas (BLANKENSTEYN, 1994; NETTO & LANA, 1994). Observações pessoais, no entanto, indicam a presença de outras espécies, como *Sesarma rectum*, *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata*, comuns em manguezais próximos ao do Parque (BROGIM, 1995).

A influência dos distúrbios humanos é um fator preponderante para a configuração atual do manguezal local e ela está notadamente associada às intervenções no Rio Perequê. Com base no histórico e na situação atual desses distúrbios, o manguezal do Rio Perequê foi classificado como um manguezal urbano (SILVA, 2007).

Para maiores informações sobre a área, ver capítulo 1.

2.2 COLETA DE DADOS

O estudo da dieta foi efetuado com base em material regurgitado coletado em cestos coletores dispostos abaixo dos ninhos ativos (com ovos ou filhotes). Este procedimento é justificado pelo alagamento periódico do manguezal, fato que inviabiliza a coleta do material regurgitado no solo, método comum em outras situações.

Para a coleta dos itens regurgitados, utilizaram-se cestos coletores que foram confeccionadas a partir de uma armação quadrada de bambu (1m²) e forradas com tela de nylon (FIGURA 1). Os coletores foram posicionados embaixo dos ninhos e cada aresta foi amarrada em uma árvore próxima (FIGURA 2) utilizando corda tipo varal ou cisal.

Considera-se como uma amostra nesse estudo todo o material regurgitado coletado no cesto em cada visita ao sítio reprodutivo. As visitas eram realizadas em intervalos de aproximadamente quatro dias, podendo ser até oito dias, dependendo distância do ninho em que o coletor se encontrava ou em virtude de condições climáticas adversas.

Os regurgitos do socó-do-mangue foram coletados ao longo das estações reprodutivas de 2006 a 2007 e de 2007 a 2008, de novembro a abril.

Após a coleta, os regurgitos foram levados ao Laboratório de Ornitologia do Centro de Estudos do Mar (CEM) para serem acondicionados em frascos ou sacolas, identificados com o número do ninho e data de coleta, e então congelados para posterior análise. Para a realização da triagem as amostras foram descongeladas, lavadas em água corrente utilizando peneiras de 1mm e secas em estufa. O tempo de secagem variou de acordo com a quantidade de regurgito, permanecendo no mínimo um dia, e retirado somente quando a amostra estava totalmente seca.



FIGURA 1 – BAMBU E TELA UTILIZADOS PARA CONFECCIONAR CESTAS DE 1M² UTILIZADAS PARA COLETAR REGURGITOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, NO PMRP, NO ESTADO DO PARANÁ
Fonte: O autor (2009)



FIGURA 2 – COLETOR POSICIONADO ABAIXO DE UM NINHO ATIVO DE SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*, COM SUAS ARESTAS AMARRADAS EM ÁRVORES PRÓXIMAS AO NINHO
Fonte: O autor (2009)

Os itens alimentares encontrados nos regurgitos do socó-do-mangue foram separados de acordo com cada grupo taxonômico encontrado e medidos. Os conteúdos dos regurgitos foram analisados visualmente ou com o auxílio de microscópio estereoscópico. Cada item alimentar foi identificado até nível taxonômico mais preciso possível.

As quelas inteiras dos crustáceos encontradas nas amostras foram classificadas de acordo com sua orientação (direita ou esquerda) para estimar o número de indivíduos consumidos, e feita sua medição (comprimento e largura). As quelas foram identificadas usando descrições das espécies (Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil – MELO, G. A. S. 2003), por comparação com espécimes de referência e consulta a especialistas do grupo. Esses espécimes foram consultados em coleções do Laboratório de Bentos do Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, e no Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba-PR. Os peixes e camarões também foram levados à especialistas para identificação mais detalhada.

Para analisar as características do nicho trófico do socó-do-mangue em relação ao consumo de espécies, foi testado a largura do nicho por meio do Índice de Levin's que mede a uniformidade do consumo dos diferentes recursos, utilizando-se da fórmula:

$$B = Y^2 / \sum N_j^2$$

onde B = medida da largura de nicho de Levin's; Y = número total de indivíduos amostrados ($\sum N_j$); N_j = número de indivíduos encontrados em, ou usando o recurso j.

Para este índice, a largura pode variar de 0 até 1, onde 0 corresponde a uma dieta especialista e 1, a uma dieta generalista (KREBS, 1999).

3. RESULTADOS

Foram coletadas 61 amostras de regurgitos de socó-do-mangue oriundas de 10 ninhos, as amostras coletadas variaram desde somente uma até 17 amostras por ninho. Foram realizadas coletas sob dois ninhos na primeira estação reprodutiva e sob oito na segunda.

Os regurgitos consistiam basicamente de partes inteiras ou fragmentadas de quelas, apêndices torácicos e carapaças de caranguejos de várias espécies, e em menor quantidade exemplares inteiros ou quelas inteiras e fragmentadas de camarões, peixes e ossos de peixes (FIGURA 3).



FIGURA 3 – AMOSTRA DE REGURGITO DE SOCÓ-DO-MANGUE, *Nyctanassa violacea*: A: FRAGMENTOS DE CARAPAÇA; B: APÊNDICES TORAXICOS INTEIROS; C: CARAPAÇA INTEIRA E D: QUELAS INTEIRAS
Fonte: O autor (2009)

Foram identificadas 18 diferentes tipos de presas nos regurgitos amostrados (TABELA 1). Dentre essas 14 espécies/gêneros são de caranguejos; três são de camarões e uma espécie de peixe.

TABELA 1 – PRESAS IDENTIFICADAS NOS REGURGITOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ. OS ITENS TAMANHO MÉDIO, MÍNIMO E MÁXIMO SE REFEREM ÀS QUELAS, EXCETO CAMARÕES DA INFRAORDEM CARIDEA E PEIXE *Poecilia vivipara*, QUE TIVERAM INDIVÍDUOS INTEIROS MENSURADOS. MORFOTIPO 1 PODE SE REFERIR A *Sesarma rectum* OU *Chasmagnathus granulata*, NÃO SENDO POSSÍVEL DIFERENCIAÇÃO.

		<i>Espécies</i>	<i>Tamanho médio(mm)¹ e DP</i>	<i>Tamanhos mínimos e máximos</i>	<i>Número total amostrado</i>	Porcentagem do total
Caranguejos	Família Portunidae	<i>Callinectes</i> spp.	13,78 (±3,62)	8,1 a 22,2	27	1,13%
	Família Xanthidae	<i>Eurytium limosum</i>	11,69 (±3,16)	4,2 a 23,7	371	15,50%
		<i>Hexapanopeus</i> spp.	11,20	--	1	0,04%
		<i>Panopeus</i> spp.	12,26 (±3,78)	6,9 a 19,8	19	0,79%
	Família Grapsidae	<i>Aratus pisonii</i>	8,58 (±2,50)	4,5 a 18,6	201	8,39%
		<i>Goniopsis cruentata</i>	22,91 (±4,63)	15,4 a 31,1	9	0,38%
		<i>Metasesarma rubripes</i>	4,93 (±1,93)	2,7 a 12,0	30	1,25%
		<i>Pachygrapsus transversus</i>	9,29 (±1,82)	7,1 a 13,7	29	1,21%
		Morfotipo 1	14,56 (±3,88)	4,7 a 25,2	246	10,28%
		<i>Armases angustipes</i>	9,74 (±2,05)	5,2 a 14,2	35	1,46%
	Família Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i>	21,1 (±3,41)	13,4 a 27,7	33	1,38%
		<i>Uca maracoani</i>	22,4	--	1	0,04%
		<i>Uca</i> spp.	13,03 (±6,34)	3,2 a 28,5	79	3,30%
<i>Ucides cordatus</i>		11,85 (±3,41)	5,4 a 38,8	1297	54,18%	
Camarões	Infraordem Caridea	23,26 (±12,27)	11,3 a 41,3	5	0,21%	
	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	38,72 (±6,79)	27,62 a 43,29	5	0,21%	
	<i>Alpheus</i> spp.	15,61	--	1	0,04%	
Peixes		<i>Poecilia vivipara</i>	25,26 (±8,66)	11,8 a 32,7	5	0,21%
TOTAL					2394	100%

Fonte: O autor (2009)

As presas de maior ocorrência na dieta do socó-do-mangue foram os caranguejos, representando 99,33% das amostras. Considerando a frequências das presas somente entre os caranguejos, *Ucides cordatus*

representou 54,54% de todas as amostras, seguido de *Eurytium limosum* e do morfotipo 1 (*Sesarma rectum* ou *Chasmagnathus granulata*). A representatividade dessas três espécies juntas nas amostras de regurgitos foi de 80% (FIGURA 4).

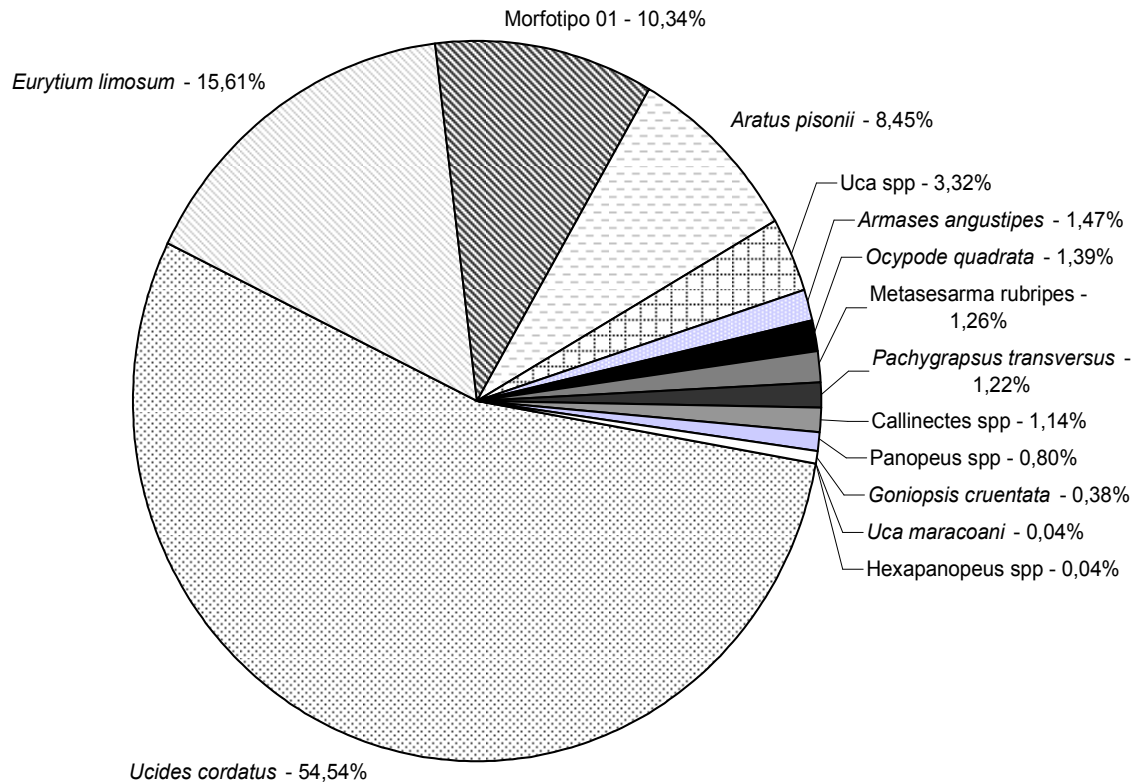


FIGURA 4 – PORCENTAGEM TOTAL DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.
Fonte: O autor (2009)

A contagem do número de quelas de mesma orientação (direita ou esquerda), totalizou 1237 indivíduos consumidos pelo socó-do-mangue nos 10 ninhos amostrados. Ao analisar novamente a freqüência dos caranguejos nas amostras considerando apenas uma direção de quela, observamos que se manteve o padrão de freqüência, sendo que *U. cordatus*, *E. limosum* e morfotipo 1 permaneceram com 80% de freqüência (FIGURA 5).

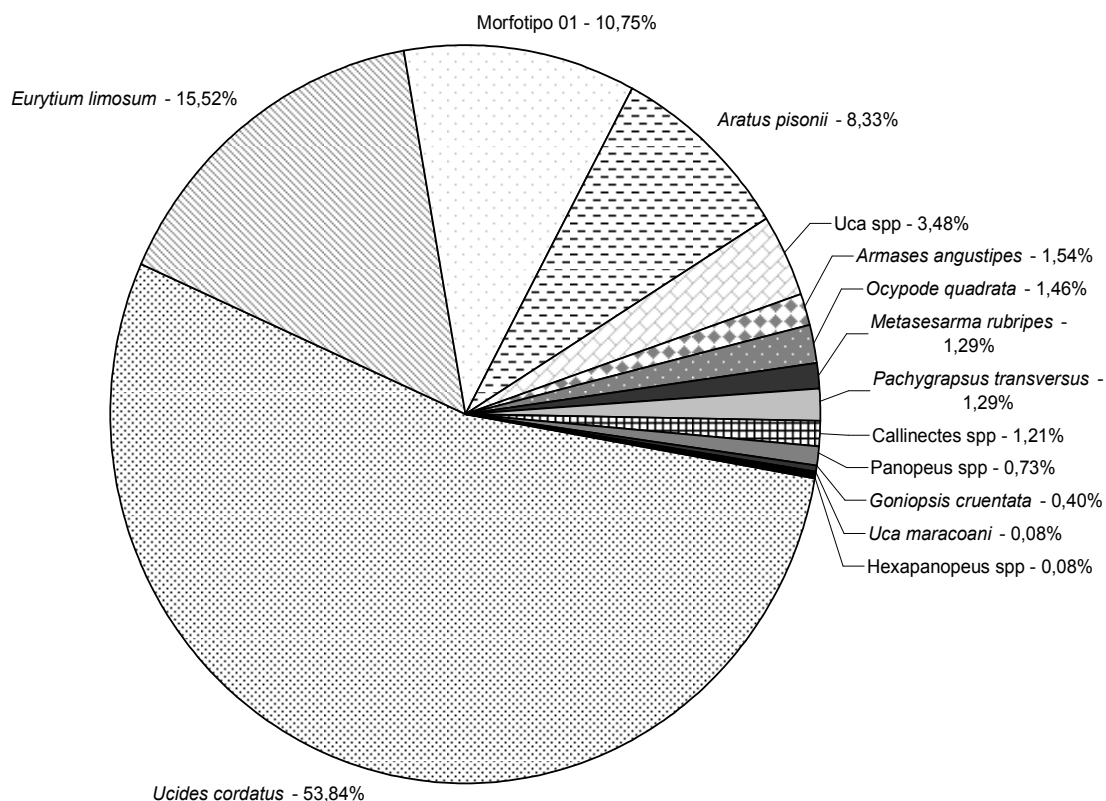


FIGURA 5 – PORCENTAGEM RELATIVA À QUANTIDADE MÁXIMA DE QUELAS COM A MESMA ORIENTAÇÃO DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.

Fonte: O autor (2009)

Todos os ninhos amostrados apresentaram fragmentos de *Ucides cordatus* e *Eurytium limosum*, nove ninhos apresentaram de *Aratus pisonii* e morfotipo 1, a espécie *Uca maracoani* foi encontrada em somente uma amostra de um único ninho. (TABELA 2). Certas espécies de caranguejos coletadas nos cestos coletores foram encontrados em ninhos distintos, como por exemplo o caranguejo maria-farinha, *Ocypode quadrata*, foi encontrado em três ninhos, os quais estavam localizados próximos a áreas de restinga.

TABELA 2 – OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS IDENTIFICADOS NOS REGURGITOS DE SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ, NOS DIFERENTES NINHOS AMOSTRADOS.

Espécies/ Gêneros	Ninho 01	Ninho 02	Ninho 03	Ninho 04	Ninho 05	Ninho 06	Ninho 07	Ninho 08	Ninho 09	Ninho 10	Total de ninhos que a espécie apareceu
<i>Ucides cordatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Eurytium limosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Morfotipo 1	.	.		.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Aratus pisonii</i>	.	.		.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Uca</i> spp.	.	.		.	.	.	.		.	.	8
<i>Ocypode quadrata</i>		.					.			.	3
<i>Pachygrapsus transversus</i>		.				.					2
<i>Callinectes</i> spp.	.	.				.	.			.	5
<i>Armases angustipes</i>	.					.		.	.	.	5
<i>Panopeus</i> spp.	.	.				.				.	4
<i>Metasesarma</i> spp.	.						.	.		.	4
<i>Goniopsis cruentata</i>	.	.					.				3
<i>Hexapanopeus</i> spp.							.				1
<i>Uca maracoani</i>						.					1
Total de espécies de caranguejo por ninho	10	10	2	5	5	10	10	6	6	10	

Fonte: O autor (2009)

Fragmentos de camarão foram encontrados em quatro ninhos e dentre esses, três ninhos também apresentaram camarões inteiros. Peixes da espécie *Poecilia vivipara* estavam presentes em amostras de dois ninhos e ossos de peixes em somente um ninho. Fragmentos ou quelas inteiras de *Macrobrachium acanthurus* estavam presentes nas amostras de quatro ninhos.

O gênero *Alpheus* spp. foi encontrado em somente uma amostra de um único ninho.

A média de tamanho das quelas de *U. cordatus* amostradas nos regurgitos de socó-do-mangue foi de 11,85mm, sendo que o valor mínimo foi de 5,4mm e o máximo de 38,8mm; as quelas de *Eurytium limosum* variam de 4,2 a 23,7mm, com média de 11,70mm. Quelas do Morfotipo 1 variam de 4,7 a 25,2mm, com média de 14,56 (TABELA 1). *Ucides cordatus* foi a espécie que apresentou maior amplitude de tamanho (FIGURA 6 e 7), com 33,4mm, seguido do gênero *Uca* spp., Morfotipo 1 e *E. limosum*, que apresentaram valores de amplitude de 25,3mm, 20,5mm e 19,5mm, respectivamente. Os menores tamanhos máximo e mínimo foram observados para o gênero *Metasesarma* spp., e a menor amplitude para as quelas da espécie *Pachygrapsus transversus*.



FIGURA 6 – QUELAS DE *Ucides cordatus* APRESENTARAM A MAIOR AMPLITUDE DE TAMANHO DENTRE AS OUTRAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.
Fonte: O autor (2009)

A maioria das quelas mensuradas apresentaram suas médias entre nove e 15mm (FIGURA 7).

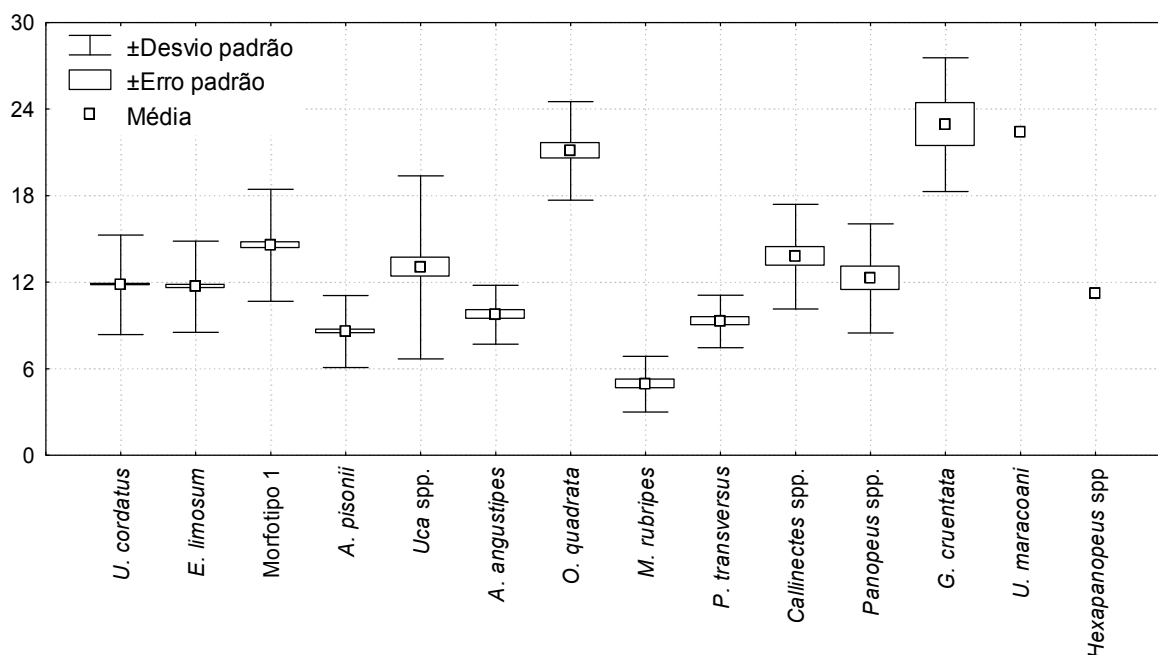


FIGURA 7 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS QUELAS DAS ESPÉCIES E GÊNEROS DE CARANGUEJOS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.
Fonte: O autor (2009)

Quanto à distribuição das quelas das três espécies mais abundantes em classes de tamanho, é possível verificar que as 1297 quelas de *Ucides cordatus* puderam ser agrupadas em seis classes, sendo as duas primeiras as com maior representação (FIGURA 8). Já as quelas de *Eurytium limosum* e Morfotipo 1 foram separadas em sete diferentes classes. De uma maneira geral as quelas das três espécies mais abundantes apontam um maior consumo entre as classes 2 e 4 com tamanhos variando entre 5,4 a 22,11.

Os peixes e camarões encontrados inteiros nas amostras de regurgitos de socó-do-mangue apresentaram comprimento médio de 25,26 ($\pm 8,65$)mm e 23,26 ($\pm 12,27$)mm, respectivamente. Os valores mínimo e máximo dos peixes amostrados foram 11,8 e 32,7mm; os camarões apresentaram valores mínimo e máximo de 11,3 e 41,3mm (FIGURA 9).

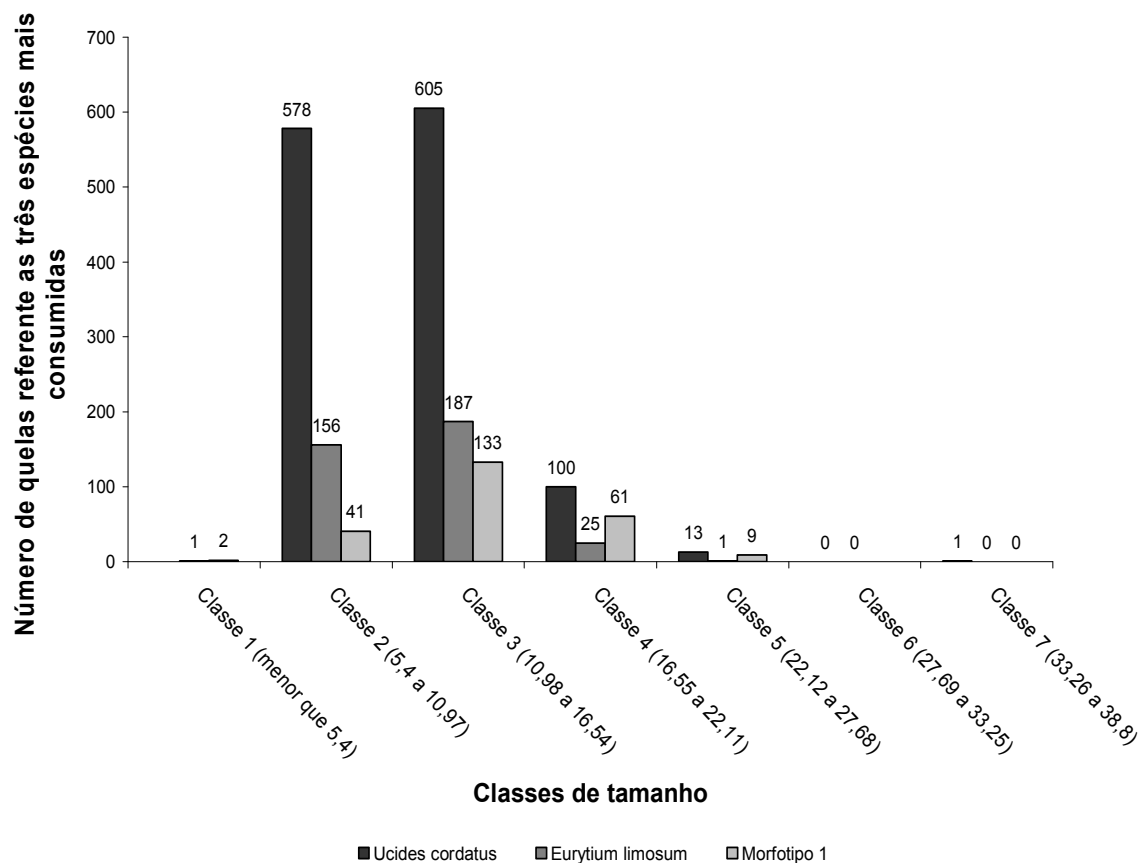


FIGURA 8 – CLASSES DE TAMANHO DAS QUELAS DE *Ucides cordatus*, *Eurytium limosum* E MORFOTIPO 1 AMOSTRADAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.
Fonte: O autor (2009)

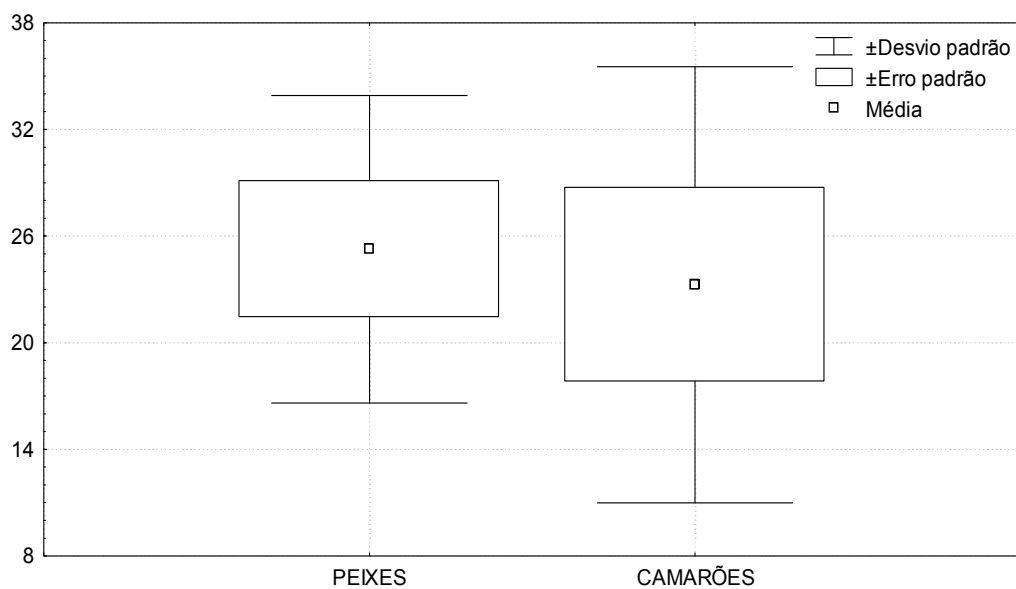


FIGURA 9 – TAMANHO MÉDIO DO COMPRIMENTO DE PEIXES E CAMARÕES ENCONTRADOS INTEIROS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.
Fonte: O autor (2009)

As quelas inteiras de *Macrobrachium acanthurus* (FIGURA 10) encontradas nas amostras (n=5) apresentaram comprimento médio de 38,72 ($\pm 6,79$)mm, com valores mínimo e máximo de 27,62mm e 43,29mm, respectivamente.



FIGURA 10 – QUELAS INTEIRAS DE *Macrobrachium acanthurus* ENCONTRADAS NAS AMOSTRAS DE REGURGITOS DO SOCÓ-DO-MANGUE, *N. violacea*, NO PNRP, ESTADO DO PARANÁ.
Fonte: O autor (2009)

A largura do nicho trófico que de acordo com o Índice simplificado de Levin's varia de 0 (especialista) a 1 (generalista), resultou em $B = 0,116$.

1. DISCUSSÃO

Os regurgitos coletados abaixo dos ninhos do socó-do-mangue consistiam basicamente de fragmentos e partes inteiras de quelas, apêndices torácicos e carapaças de caranguejos, assim como exemplares inteiros, quelas inteiras ou fragmentadas de camarões, além de peixes ou ossos de peixes, semelhante aos dados já registrados por RIEGNER (1982) nos EUA e MATOS (1996) na Ilha do Cajual (MA). A presença de quelas inteiras nas amostras de regurgitos do socó-do-mangue pode levar a identificação em nível específico das presas e assim indicar a alimentação utilizada por essas aves. Esse nível de identificação permitirá diferentes análises e poderá gerar estudos de sobreposição de nichos ou diversidade dieta (MATTHEWS *et al.*, 1977 *apud* DUFFY, 1986; WATTS, 1988).

A dieta inferida a partir de regurgitos é tendenciosa uma vez que há uma super-representação das partes indigeríveis de alguns tipos de alimentos, a digestibilidade diferencial das presas pode camuflar pequenas ocorrências de outros itens alimentares (DUFFY E JACKSON, 1986; WOLFORD E BOAG, 1971; MATOS, 1996). Presas moles/macias, incluindo poliquetas, insetos e peixes, são provavelmente totalmente digeridas, e assim sub-representadas, entretanto podem deixar algumas pistas no material regurgitado (HARTLEY, 1948 *apud* DUFFY, 1986). Todavia, RIEGNER (1982) em uma análise comparativa de regurgitos, observações de forrageamento e conteúdo estomacal encontrou proporções de 97%, 91% e 79% de crustáceos em cada amostra, respectivamente. Assim, independente dos diferentes itens consumidos, este resultado evidencia a alta ocorrência de crustáceos na dieta de *N. violacea* mesmo com diferentes métodos de amostragem e isso valida a coleta de regurgitos deste estudo, pois além de abranger uma grande parte da dieta da espécie também é o método menos agressivo. Outro ponto importante é que presas derrubadas em áreas de alimentação podem ser utilizadas para inferir os tamanhos dessas presas, ou seja, não se pode determinar o tamanho e itens efetivamente consumidos, mas não a dieta total uma vez que presas moles serão totalmente consumidas (HARTLEY, 1948 *apud* DUFFY, 1986). Dessa forma, a coleta de regurgitos efetuada no PNRP pode descrever a dieta

do socó-do-mangue de uma forma bem representativa, porém não é uma descrição da dieta total por ter se baseado apenas em coletas de regurgitos.

O socó-do-mangue consumiu uma grande variedade de espécies de caranguejos no PNRP. Este resultado é semelhante ao observado por PRICE (1946) e NIETHAMMER & KAISER (1983), que verificaram o consumo de diferentes espécies e gêneros de caranguejos e que este consumo varia largamente entre as regiões. Essa diferença pode ser um reflexo da disponibilidade de presa no local ou o reflexo de uma dieta oportunista ao longo de sua distribuição. Condições de micro-habitat, incluindo profundidade da água, substrato de superfície e vegetação são importantes para determinar a abundância, diversidade e distribuição das presas (WILLARD, 1977; WATTS, 1988; LAUBHAN *et al.*, 1991). RIEGNER (1982) afirma que variações geográficas na distribuição das presas podem influenciar a dieta. Este tipo de influencia pode ser observado neste estudo quanto ao consumo do caranguejo maria-farinha, *Ocypode quadrata*, em somente 3 ninhos, os quais estavam localizados próximos a áreas de restinga. Dessa forma, a localização do sítio de alimentação é um fator importante e pode influenciar o tipo e tamanho da presa consumida (KUSHLAN, 1978).

Nyctanassa violacea pode ser considerado um especialista em crustáceos ao longo de sua distribuição (PALMER, 1962; NIETHAMMER, 1983; WATTS, 1995; KUSHLAN & HANCOCK, 2005), incluindo caranguejos de ambiente lamosos (*Uca*, *Rithropanopeus*, *Panopeus*, *Ucides*), caranguejos costeiros (*Pachygrapis*, *Grapsis*), caranguejos terrestres (*Gecarcinus*), caranguejos de manguezais e marismas (*Goniopsis*, *Sesarma*), caranguejos aquáticos (*Callinectes*, *Ovalipes*, *Carcinus*, *Câncer*), caranguejo de praia (*Ocypode*), caranguejos portuários (*Emerita*) e lagostins (*Procambarus*, *Cambarus*) (PRICE, 1946; WATTS, 1995; KUSHLAN & HANCOCK, 2005). Observando as espécies de caranguejos consumidas pelo socó-do-mangue no PNRP, foi constatado que esta espécie explora diferentes ambientes como baixios, manguezal, aquático e faixa de ecótono entre mangue e restinga (ROSEMARY BROGIM, com pess). As espécies consumidas e os ambientes utilizados pelo socó-do-mangue no PNRP, assim como as descritas em literatura corroboram a hipótese de que a alimentação desta ave é constituída

de caranguejos de praticamente todas as espécies (MAYNARD, 1896 *apud* MATOS, 1996). Acredita-se que os caranguejos utilizados em sua dieta variam geograficamente e de acordo com a disponibilidade no ambiente, além da capacidade do socó-do-mangue em capturar e consumir determinada espécie. No PNRP, por exemplo, o caranguejo *G. cruentata* apresenta locomoção rápida (MOURA e COELHO, 2004) talvez por isso foi pouco consumido, pelo fato da dificuldade do socó-do-mangue apresenta em capturá-lo.

Para Kushlan (1978) os ciconiformes aparentemente exibem preferências alimentares num nível maior ou menor e tais preferências significam que certas presas aparecem na dieta mais frequentemente do que o esperado e que elas são seletivamente consumidas. Neste caso, a seletividade é expressada pelo consumo de um item alimentar em proporções relativamente maiores do que ocorre no ambiente. Diferenças nas proporções de presas capturadas em vários habitats refletem variação na densidade, tamanho ou vulnerabilidade de espécies de presas em cada habitat. Uma presa pode ocorrer em densidade idêntica em dois habitats, porém ser menos visível em um e, portanto menos vulnerável e logo apresentará menor proporção na dieta. Densidade é comumente considerada um fator crítico na captura de presas. (KUSHLAN, 1978). O fato de *U. cordatus* ter sido consumido em grande abundância e em todos os ninhos amostrados, sugere que essa espécie pode ser abundante no PNRP e tem grande importância para o socó-do-mangue assim como já havia sido constatado por MATOS (1996) na Ilha do Cajual (MA); OLMOS e SILVA e SILVA (2003) no Estado de São Paulo e MARTINEZ (2004) em Reentrâncias (MA) e Salgado (PA). Para Olmos e Silva e Silva (2003), o socó-do-mangue torna-se uma espécie vulnerável por depender desses caranguejos que também são explorados pelo homem.

Itens pouco consumidos pelo socó-do-mangue, mas citados na literatura como parte das presas consumidas por essa espécie, incluem moluscos, insetos (gafanhotos, grilos, besouros), centopéias, caracóis, anfípodos (*Ampithoe*), escorpiões, sangue-sugas, anfíbios (sapos, rãs e girinos), répteis (salamandras, cobras, lagartos), aves jovens e pequenos mamíferos (roedores como do gênero *Mus* e *Peromyscus*) (PALMER, 1962; KUSHLAN, 1978; CLAYTON, 1985; WATTS, 1988; HANCOCK 1999) todavia

nenhum vestígio dessas presas foi verificado no PNRP. Contudo, isto provavelmente não se deve ao método de amostragem adotado, mas sim por haver presas preferenciais no local. Para CLAYTON (1985) a utilização de presas alternativas é importante para os juvenis menos experientes e, em casos de redução sazonal da abundância de caranguejos as aves podem recorrer a essas presas alternativas. Nesse estudo os itens poucos consumidos foram peixes e camarões, talvez a alta disponibilidade de caranguejos no local faça com que não haja a necessidade de consumir outros itens alimentares.

Em contraste com os outros socós, *N. violacea* raramente consome peixes (KUSHLAN, 1978), fato semelhante ao observado no PNRP, onde foi verificado o consumo de apenas uma espécie de peixe, *Poecilia vivipara*, porém em proporções muito baixas. CLAYTON (1985) observou o consumo dos peixes *Anguilla*, *Micropterus*, *Lepomis*, *Notropis*, *Fundulus*.

A ocorrência de quelas nas classes de tamanho que variava de 5,4 a 22,11mm podem indicar uma seletividade por tamanho de presa. Presas maiores, segundo Rigner (1982) são mais facilmente derrubadas (caem do bico enquanto manipuladas) além de aumentar o tempo de manipulação do socó-do-mangue, logo a seleção da presa seria dependente do tamanho da mesma. Dessa forma, presas grandes não são interessantes pelo tempo gasto para consumi-las, assim o tamanho de quelas observado nesse estudo pode indicar um tamanho de presa selecionada para o consumo do socó-do-mangue. Presas menores podem não ser consumidas por não serem energeticamente interessantes, havendo a necessidade do socó-do-mangue fazer várias capturas. Kushlan (1978) afirma que melhor do que selecionar presas pequenas, ciconiformes adultos frequentemente alimentam o ninhego com presas maiores, porém bem digeridas. Com base na informação que ciconiformes adultos alimentam o ninhego com o mesmo tamanho e composição de presa consumida por eles, admite-se então que presas menores aparecerão em menor quantidade na composição da dieta.

Assim, a despeito de se alimentar de diferentes espécies de caranguejos no PNRP, o socó-do-mangue adotou uma dieta especialista, consumindo muito de poucas espécies (*U. cordatus*, *E. limosum* e Morfotipo 1) e sendo seletivo em relação aos tamanhos consumidos.

4. REFERENCIAS

ACCIOLY, A. M. R. (2000). **Brasil 500 Pássaros**. Ministério de Minas e Energia. Governo Federal.

BAYNARD, O. E. (1912). Food of Herons and Ibises. **Wilson Bulletin** v.24, pt.4, p. 167-169.

BLANKENSTEYN, A. (1994). **Estrutura e análise experimental do funcionamento das associações da macrofauna bêntica do manguezal e marisma da gamboa Perequê, Pontal do Sul, PR**. p. 178. Tese (Doutorado em Zoologia). Departamento de Zoologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BROWN, K. M.; EWINS, P. J. 1996. Technique-Dependent Biases in Determination of Diet Composition: An Example with Ring-Billed Gulls. **The Condor** v. 98, pt.1, v.34-41.

CAMARGO, M. G., (2001). **Análise das interações biológicas da macrofauna e meiofauna bêntica de manguezais das Baías de Paranaguá e Antonina – PR**. p. 131. Tese (Doutorado em Zoologia). Departamento de Zoologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CLAYTON, D. H. (1985). Nocturnal foraging of Yellow-crowned Night Herons in the Bahamas. **Florida Field Naturalist** v.13, p.34-35.

DILLERY, D. G. (1965). Post-Mortem Digestion of Stomach Contents in the Savannah Sparrow. **The Auk** v. 82, pt.2, p. 281.

DUFFY, D. C.; JACKSON, S. (1986). Diet Studies of Seabirds: A Review of Methods. **Colonial Waterbirds** v.9, pt.1, p. 1-17.

GIANUCA, D. (2007). Ocorrência sazonal e reprodução do socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), novo limite sul da sua distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Ornitologia** v. 15, pt. 3, p.464-467.

GONZÁLEZ-SOLÍS, J. D. ORO, V. PEDROCCHI, L. JOVER AND S. RUIZ. (1997). Bias associated with diet samples in Audouin's Gulls. **The Condor** v.99, p. 773-779.

HANCOCK J. A. (1999) **Herons and Egrets of the World: A Photographic journey**. San Diego: Academic Press, 208 p.

HILTY, S. L. (2003). **Birds of Venezuela**. Second Edition. Princeton University Press. Princeton. 878pp.

KING, D. T.; LeBLANC, D. (1995). Foraging Behaviors of Snowy Egrets (*Egretta thula*) and Yellow-Crowned Night-Herons (*Nyctanassa violacea*) in South Louisiana. **Colonial Waterbirds** v.18, pt.2, p. 224-225.

KREBS, C.J. (1999). **Ecological Methodology**. 2nd ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 620 pp.

KUSHLAN, J. A. (1978). Feeding ecology of wading birds. In Sprunt A., Ogden J. C., Winckler S., (Eds). **Wading Birds**, New York, USA: National Audubon Society. p. 249-296.

KUSHLAN, J. A. (1992). Population Biology and Conservation of Colonial Wading Birds. **Colonial Waterbirds** v.15, pt.1, p. 1-7.

KUSHLAN, J. A. (1993). Colonial Waterbirds as Bioindicators of Environmental Change. **Colonial Waterbirds** v.16, pt.2, p. 223-251.

KUSHLAN, J. A.; HANCOCK, J. A. 2005. **Hérons**. Oxford University Press, Oxford, U.K.: 2005 433p.

LANA, P. C.; ALMEIDA, M. V. O.; FREITAS, C. A. F.; COUTO, E. C. G.; CONTI, L. M. P.; GONZALEZ-PERONTI, A. L.; GILES, A. G.; LOPES, M. J. S.; SILVA M. H. C.; PEDROSO, L. A. (1989). Estrutura espacial de associações macrobênticas da Gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná). **Nerítica**, v. 4, pt. 1 e 2, p. 119-136.

LANA, P. C.; GUISS, C.; DISARÓ, S. 1991. **Seasonal variation of biomass and production dynamics for above and belowground components of a *Spartina alterniflora* marsh in the euhaline sector of Paranaguá Bay (Se Brazil)**. Estuarine – Coastal and Shelf Science, v. 32, p. 231-241.

LAUBHAN, M. K.; RUNDLE, W. D.; SWARTZ, B. I.; REID, F. A. (1991). Diurnal activity patterns and foraging success of yellow-crowned Night-Herons in seasonally flooded wetlands. **Wilson Bulletin**, v.103, pt.2, p. 272-277.

MAACK, R. (1981). **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro e Curitiba: Livraria José Olympio e Secretaria da Cultura e do Esporte do Estado do Paraná.

MARONE, E.; MANTOVANELLI, A.; KLINGUENFUS, M S.; LAUTERT, L. F. C.; PRATA JR, V. P. (1997). Transporte de água, sal, material particulado em suspensão e calor na Gamboa do Perequê num evento de maré de sizígia. In: **VII COLACMAR**, Santos, v. 2, p. 134-136.

MARTÍNEZ, C. (2004). Food and Niche Overlap of the Scarlet Ibis and the Yellow-crowned Night-heron in a Tropical Mangrove Swamp. **Waterbirds** v.27, pt.1, p. 1-8

MATOS, R. H. R. (1996). **Biologia Comportamental de *Nyctanassa violacea* (LINNAEUS, 1758)(Ciconiiformes, Ardeidae): Reprodução e Alimentação na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão**. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/área de zoologia) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MELO, G. A. S. (2003). **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. Edições Loyola, Centro Universitário São Camilo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 430pp.

MOURA, N. F. O.; COELHO, P. A. (2004). Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) no Estuário do Paripe, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** v.21, pt.4.

NETTO, S.A.; LANA, P. C. (1994). Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in a subtropical tidal creek of Southeastern Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf/Luhe, v. 106, p. 239-247.

NICE, M. M. (1929). Some Observations on the Nesting of a Pair of Yellow-Crowned Night Herons. **The Auk**, v.46, pt. 2, p. 170-176.

NIETHAMMER, K. R., KAISER, M. S. (1983). Late Summer Food Habits of Three Heron Species in Northeastern Louisiana. **Colonial Waterbirds** v.6, p. 148-153.

OLMOS, F.; SILVA e SILVA, R. (2003). **Guará: Ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão** São Paulo: Empresa das Artes.

PALMER, R.S. (1962). **Handbook of North American birds**. New Haven and London, Connecticut: Yale Univ. Press, v. 1.

PNMMRP - PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MANGUEZAL DO RIO PEREQUÊ. **Plano de manejo**. Disponível em: http://200.17.232.168/parque/informacoes_gerais.htm. Acesso em: 17 Outubro 2008.

PRICE, H. F. (1946). Food of a Yellow-Crowned Night-Heron. **The Auk**, v. 63, pt. 3, p. 441.

RIEGNER, M. F. (1982)a. Prey Handling in Yellow-Crowned Night-Herons. **The Auk** v.99, pt.2, p. 380-381.

RIEGNER, M. F. (1982)b. The Diet of Yellow-crowned Night-Herons in the Eastern and Southern United States. **Colonial Waterbirds** v.5, p.173-176.

RIEGNER, M. F. (1983). Foraging Behavior of Yellow-Crowned Night-Herons in Relation to Behavior, Distribution and Abundance of prey. **Colonial Waterbirds** v. 6, p. 71-71.

ROSÁRIO, L.A. do. (1996). **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meioambiente**. Florianópolis: FATMA. 326 p.

SICK, H. (1997). **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SILVA, L. G. M. (2007). **Estrutura espacial e variabilidade temporal do manguezal do Rio Perequê (Pontal do Sul – Paraná)**. 60p. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Centro de Estudos do Mar, Setor de ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

SOARES, C. R., LANA, P. C. (2002). **Diagnóstico Ambiental do Parque Natural Municipal do manguezal do Rio Perequê**. Pontal do Paraná: UFPR-CEM, FUNPAR – IBAMA – FOSPAR. 60p. Relatório técnico.

SOARES, C. R.; MARONE, E.; LESSA, G. C.; LANA, P. C.; LEMOS, P. B.; KRUL, R.; ATHAYDE, S. F.; MORAES, V.S. (1996). **Síntese dos conhecimentos sobre o Rio Perequê, Balneário Pontal do Sul (Paraná), visando a transformação da área num Parque Municipal**. Laudo emitido por solicitação do I.A.P. - Instituto Ambiental do Paraná através da SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 23 p.

WATTS, B. D. (1995). Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*), The Birds of North America Online In: A. Poole (ed), **The Birds of North America Online**, Cornell Lab of Ornithology; Disponível em: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/161>

WATTS, B. D. (1988). Foraging implication of food usage patterns in yellow-crowned night-herons. **The Condor** v.90, p. 860-865.

WILLARD, D. E. (1977). The Feeding Ecology and Behavior of five species of herons in Southeastern New Jersey. **The Condor** v.79, p. 462-470.

WOLFORD, J.W.; BOAG, D. A. (1971). Food habits of black-crowned night-herons in southern Alberta. **Auk** v.88, pt.2, p. 435-437.